La technologie et les exportations canadiennes du matériel pour la filière bois - papier

Petr Hanel

Essais sur l'économie internationale

LA TECHNOLOGIE ET LES EXPORTATIONS CANADIENNES DU MATÉRIEL POUR LA FILIÈRE BOIS - PAPIER

PETR HANEL

LA TECHNOLOGIE ET LES EXPORTATIONS CANADIENNES DU MATÉRIEL POUR LA FILIÈRE BOIS - PAPIER

PETR HANEL

L'Institut de recherches politiques/
The Institute for Research on Public Policy

Copyright © The Institute for Research on Public Policy 1985
All rights reserved

Printed in Canada

Legal Deposit Third Quarter
Bibliothèque nationale du Québec

Canadian Cataloguing in Publication Data

Hanel, Petr
La technologie et les exportations canadiennes du matériel pour la filière bois-papier

(Essais sur l'économie internationale)
Bibliographie: p.
ISBN 0-88645-028-4

1. Produits forestiers-Industrie-Canada.
2. Forêts et sylviculture-Innovations-Canada.
3. Canada-Commerce. I. Institut de recherches politiques II. Titre. III. Collection.

HD9834.C22H36 1985 382'.41498'0971 C85-090245-2

The Institute for Research on Public Policy/
L'Institut de recherches politiques
2149 Mackay Street,
Montreal, Quebec H3G 2J2

TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures		IX
Liste des tableaux		XI
Avant-propos		XV
Foreword		XVII
L'auteur		XIX
Remerciements		XXI
Résumé		XXIII
Summary		XXVII
Introduction		1
Chapitre I: La filière bois-papier		5
1.0	Importance du secteur forestier canadien	5
1.1	Consommation	9
1.2	Production	10
1.3	Exportation	13
1.4	Évolution des prix	18
1.5	Perspectives d'évolution internationale de la filière bois-papier	18
	Notes	24

VI Table des matières

Chapitre II: Évolution de la production et les échanges de l'équipement pour la filière bois-papier 26

2.0 Les fabricants du matériel pour la filière bois-papier 26

2.1 Description de l'évolution de la production et des échanges 29

Matériel forestier 29

Matériel de scieries 33

Machines à travailler le bois 34

Scies à chaîne 37

Machines pour l'industrie des pâtes et papiers 40

2.2 Évolution des prix 43

2.3 Résumé 47

Notes 48

Chapitre III: Évolution de la technologie et perspectives 50

3.0 Évolution de la technologie 50

3.1 Effort de recherche et développement au Canada et à l'étranger 55

3.2 Les statistiques de brevets utilisées comme indicateur de la performance technologique 60

Les statistiques de brevets 62

La distribution des brevets d'après l'origine de l'inventeur 63

L'évolution au Canada 1972-1980 65

La concentration des brevets 68

3.3 Les faits saillants de l'évolution récente de la technologie 69

3.4 Perspectives d'évolution future de la technologie 74

3.5 Résumé 77

Notes 79

Chapitre IV: L'avance technologique et la compétitivité sur le marché international 83

4.0 Compétitivité sur le marché international 83

4.1 Analyse au niveau de l'industrie 85

4.2 Propension d'une entreprise à exporter 90

Les résultats de l'enquête 95

Régression multiple de la propension à exporter sur les variables explicatives 114

Variation des exportations entre 1975 et 1980 115
Les exportations par catégories de produits 117
Les produits 121
4.3 Résumé 128
Notes 130

Chapitre V: Observations générales et conclusions 135
5.0 Observations recueillies au cours des entrevues 135
5.1 Le marché du matériel forestier 135
5.2 Exportations 136
5.3 L'influence du contrôle étranger 140
5.4 Réduction des coûts unitaires par la rationalisation de la production 141
5.5 Conclusions et recommandations 142
Notes 145

Appendices 147

Appendice 1.1 Évolution des exportations canadiennes des produits forestiers 149

Appendice 2.1 Sources et manipulation des données 150

Appendice 3.1 Répartition des brevets selon le pays d'origine de la maison mère (1978-1980) 151

Appendice 3.2 1. La concentration des brevets 158
2. Concentration des brevets par sociétés canadiennes, 1972-1980 164

Appendice 4.1 1. L'enquête 169
2. Le questionnaire 171

Appendice 4.2 La régression de la propension de l'entreprise à exporter, 1981 177

Appendice 4.3 La régression de la propension à exporter par catégories de produits, 1981 180

Références bibliographiques 181

Les membres de l'Institut 187

Les cadres de l'Institut 191

Liste des publications 193

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Production et exportation du bois de sciage résineux	6
Figure 1.2	Production et exportation de pâte	7
Figure 1.3	Production et exportation du papier journal	8
Figure 1.4	Ratio: Immobilisations Machines et Outillage Canada/États-Unis dans l'industrie des pâtes et papiers	13
Figure 1.5	Évolution des prix	19
Figure 2.1	Évolution des échanges du matériel forestier	30
Figure 2.2	Évolution des échanges du matériel de scieries	32
Figure 2.3	Évolution des échanges du matériel pour l'industrie du bois	35
Figure 2.4	Évolution des échanges des scies à chaîne	38
Figure 2.5	Évolution des échanges des machines pour pâtes et papiers	42
Figure 2.6	Évolution des prix au Canada et aux États-Unis	44
Figure 3.1	Les flux technologiques	54

Figure 4.1 La part des exportations mondiales en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)
- Machines, équipements et pièces pour l'industrie des pâtes et papiers 87

Figure 4.2 La part des exportations mondiales en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)
- Machines, équipements et pièces pour la transformation du papier 88

Figure 4.3 La part des importations canadiennes en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)
- Machines, équipements et pièces pour l'industrie des pâtes et papiers 91

Figure 4.4 La part des importations canadiennes en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)
- Machines, équipements et pièces pour la transformation du papier 92

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Consommation de bois et de papier par rapport au PNB réel aux Etats-Unis	10
Tableau 1.2	Prévision de consommation de pâtes à papier et de papiers et cartons	20
Tableau 2.1	Principales statistiques concernant les fabricants de machines et équipements	27
Tableau 2.2	Fabricants de machines et d'équipements - distribution par tranche de taille et par industrie utilisatrice	28
Tableau 3.1	Changement technologique de la filière bois-papier aux Etats-Unis - période 1958-1976	51
Tableau 3.2	R & D, Production des pâtes et papiers et exportations, 1975	57
Tableau 3.3	Évolution des dépenses de R & D (pâtes et papiers)	58
Tableau 3.4	Importance relative de la recherche coopérative, 1975 (pâtes et papiers)	59
Tableau 3.5	Nombre de brevets canadiens pour la période 1978-1980 ventilés par le pays de l'inventeur et par l'industrie d'utilisation	66

Tableau 3.6	La répartition du nombre de brevets accordés aux inventeurs canadiens dans les principales catégories de machines pour l'industrie forestière (1972-80)	67
Tableau 4.1	Exportations [en % de ventes (1981)] en fonction de la taille de l'établissement	96
Tableau 4.2	Taille de l'établissement en fonction du pays de contrôle	97
Tableau 4.3	Exportations (en % de ventes) en fonction de la spécialisation	98
Tableau 4.4	Spécialisation en fonction de la taille de l'établissement	99
Tableau 4.5	Exportations (en % de ventes) en fonction des dépenses de R & D (en % de ventes)	100
Tableau 4.6	Exportations en fonction des dépenses de R & D dans les entreprises sous contrôle canadien	103
Tableau 4.7	Exportations en fonction des dépenses de R & D pour les établissements de taille moyenne (100 à 250 employés)	104
Tableau 4.8	Exportations en fonction de la participation aux décisions	108
Tableau 4.9	Partage de temps de travail de la Direction générale entre les problèmes à court et à long terme	109
Tableau 4.10	Exportations en fonction du pourcentage de temps consacré aux problèmes à court terme	110
Tableau 4.11	Les cinq principaux avantages et désavantages compétitifs	111
Tableau 4.12	Exportations des équipements pour l'industrie forestière en fonction de la spécialisation	112
Tableau 4.13	Exportations des équipements pour l'industrie des pâtes et papiers en fonction de l'emploi en R & D	118
Tableau 4.14	Exportations en fonction du type de produit	119
Tableau 4.15	Les délais d'adoption	124
Tableau 4.16	Exportations en fonction de la source de la technologie (Entreprises sous contrôle étranger)	126

Tableau A-1.1	Évolution des exportations canadiennes des produits forestiers (Indices de volume, année de base 1970)	149
Tableau A-3.1	Répartition des brevets émis aux sociétés canadiennes 1978-80	151
Tableau A-3.2	La répartition du nombre de brevets accordés aux inventeurs canadiens dans les principales catégories de machines pour l'industrie forestière (1972-80)	153
Tableau A-3.3	Matériel forestier	154
Tableau A-3.4	Pâtes et papiers	156
Tableau A-3.5	Concentration des brevets par société (1978-1980) Exploitation forestière et industries du bois et du meuble	159
Tableau A-3.6	Çoncentration des brevets par société (1978-1980) Equipements pour les pâtes et papiers	160
Tableau A-3.7	Concentration des brevets par société 1972-1980 (Société ou inventeur canadien)	165
Tableau A-3.8	Concentration des brevets par société 1972-1980 (Société et/ou inventeur canadiens)	166
Tableau A-4.1	Exportations en fonction de l'emploi dans la recherche et développement (Production des équipements pour l'industrie forestière et du bois)	170
Tableau A-4.2	La régression de la propension de l'entreprise à exporter, 1981	179
Tableau A-4.3	La régression de la propension à exporter par catégories de produits, 1981	180

AVANT-PROPOS

L'industrie forestière constitue l'un des principaux secteurs économiques au Canada. Apparue dès le XVIII^{e} siècle, dans la région atlantique, cette industrie avait déjà acquis au XIX^{e} siècle une importance considérable dans la partie centrale du Canada. De nos jours, l'industrie forestière domine la vie économique de la Colombie-Britannique et occupe une place importante dans l'économie de plusieurs autres provinces canadiennes.

Dans la foulée de cette industrie, s'est développée au cours des soixante dernières années un important secteur manufacturier visant à doter l'industrie forestière des moyens d'exploitation nécessaires à la poursuite de ses activités et à assurer la transformation des matières premières ainsi mises en valeur. À partir de données de première main tirées d'une étude originale portant sur diverses entreprises de ce secteur et en examinant les coûts, la capacité d'exportation ainsi que le rendement tant au Canada qu'à l'étranger, le professeur Hanel se penche ici sur l'évolution technologique caractérisant le secteur de la fabrication d'équipements forestiers et sur ses conséquences en matière de compétitivité internationale. La présente étude s'inscrit donc dans la contribution permanente de l'Institut au débat sur la politique commerciale et industrielle du Canada. Elle constitue en effet la suite logique d'une étude effectuée par les professeurs

Joe d'Cruz et Jim Fleck, publiée plus tôt cette année par l'Institut, et vient compléter une autre étude, des professeurs Daly et McCharles, que l'Institut publiera prochainement.

Bien que portant essentiellement sur l'industrie de la fabrication d'équipements forestiers, l'étude du professeur Hanel met en lumière un certain nombre de questions ayant une portée plus générale, comme par exemple le rôle de stimulant que peut jouer l'exportation de matières premières dans le développement d'industries manufacturières connexes ou encore dans l'exportation de services ou de technologies issus de ce développement.

L'Institut est heureux de publier ici le premier ouvrage en français dans le cadre de sa série intitulée Essais sur l'économie internationale. L'Institut désire remercier le professeur Hanel du soin et de la minutie apportée à cet ouvrage ainsi que de sa collaboration tout au long de ce projet, et toutes les personnes qui, dans les différentes entreprises étudiées, au Québec, en Ontario et Colombie-Britannique, ont su faire preuve de la disponibilité nécessaire pour se livrer aux entrevues et répondre aux questions écrites du professeur Hanel.

Rod Dobell

Président

Septembre 1985

FOREWORD

One of the predominant industries within the Canadian economy is forestry. With its roots in Atlantic Canada from the early eighteenth century, it had become a major industry in Central Canada by the nineteenth. The forestry sector continues to dominate economic life in British Columbia and is a major element in the economic activity of several other provinces to the present time.

As part of the overall growth of the forestry sector, an important manufacturing component has developed over the past sixty years both to supply inputs into the primary resource activity of that sector and to utilize its output in higher value-added products. Professor Hanel, utilizing primary data derived from a unique survey of individual firms in the industry, including their costs, their capacity to export, and their performance domestically and internationally, focuses in particular on changing technology within the forest equipment industry and its impact on export competitiveness. As such, the study forms part of the Institute's continuing contribution to the analysis and debate on Canadian trade and industrial policy; it follows on directly from one study by Professors Joe d'Cruz and Jim Fleck, published earlier this year by the Institute, and complements another forthcoming Institute study by Professors Daly and McCharles.

While restricted to the forest equipment industry, Professor Hanel's work also serves to illustrate important general questions as to the extent to which resource exports might offer the leverage necessary to create comparative advantages in related equipment manufacture or the export of embodied domestic services and technology.

The Institute is pleased to publish this first of its Essays in International Economics series in French. It wishes to thank not only Professor Hanel for his painstakingly careful work and helpful attitude throughout, but also those many individuals in a number of firms in Quebec, Ontario, and British Columbia who so freely gave of their time in the form of interviews and correspondence with the author.

Rod Dobell

President

September 1985

L'AUTEUR

Petr Hanel a obtenu son M. Eng. en génie mécanique à l'Université technique de Prague en 1962. Arrivé au Canada en 1968, il a poursuivi les études doctorales en économique à l'Université Dalhousie à Halifax, N.S.

Sa dissertation, qui avait pour titre "La distribution internationale des brevets d'invention" (1976), témoigne déjà de son intérêt pour la problématique de la nouvelle technologie dans le contexte de l'économie internationale.

Professeur à l'Université de Sherbrooke depuis 1971, ses principaux domaines d'enseignement sont l'économie internationale et micro-économique. Ses recherches, publiées dans plusieurs articles et études, examinent la nouvelle technologie comme un des principaux éléments de la croissance de la productivité, déterminant au niveau de la compétitivité internationale.

Le Pr Petr Hanel a agi comme consultant dans le domaine de la politique technologique et industrielle au Canada pour le Conseil économique du Canada, au Québec pour le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie et, à l'étranger, à l'OCDE et à la Banque Mondiale.

Il est depuis 1983 le directeur du département d'économique de l'Université de Sherbrooke, Québec.

REMERCIEMENTS

Je voudrais exprimer ici ma reconnaissance à tous ceux et celles sans qui cette étude n'aurait jamais pu être réalisée. D'abord, l'Institut de recherches politiques et son directeur, le Dr John Curtis, pour leur support financier et professionnel; ensuite, les dirigeants des entreprises et les experts qui ont consenti à partager avec moi leurs opinions sur la question.

Je ne peux passer sous silence l'aide et les encouragements de mon épouse, précieux tout au cours de cette étude. Je tiens également à remercier Mme Francine Lafontaine, alors étudiante en maîtrise aux HEC à Montréal, pour son apport à la recherche concernant la banque de données PATDAT, ainsi que Consommation et Corporation Canada de qui j'ai obtenu l'autorisation d'utiliser ces données.

Sans que cela engage leur responsabilité, les commentaires de mon collègue Gilles-N. Larin, de Kristian Palda de Queen's University et de deux lecteurs anonymes de l'Institut m'ont permis d'améliorer la version originale du texte.

Finalement, je veux exprimer ma gratitude à M. Dominique Garand et à Mme Agnès Bastin qui ont bien voulu apporter à mon manuscrit des corrections d'ordre linguistique ou stylistique, ainsi qu'à Mme Manon Tétreault qui s'est chargée avec patience et efficacité du traitement de texte.

RÉSUMÉ

Le but de la présente étude est de répondre à deux questions. La première: le Canada a-t-il réussi à étendre jusqu'à la fabrication du matériel destiné à l'industrie du bois et des pâtes et papiers l'avantage comparatif dont il jouit dans la production forestière? La deuxième cherche à identifier le rôle des déterminants de la compétitivité internationale au niveau de l'entreprise, et notamment celui du facteur technologique.

Un examen sommaire de l'évolution des exportations de principaux produits forestiers montre que l'avantage comparatif des producteurs canadiens par rapport aux producteurs américains a diminué, notamment en ce qui concerne le papier journal. Cette tendance est d'ailleurs confirmée par la croissance plus dynamique de nouvelles capacités de production de pâtes et papiers aux États-Unis qu'au Canada.

La fabrication des machines, des équipements et des pièces pour la filière bois-papier emploie directement plus de douze mille personnes et les ventes s'élèvent à trois quarts de milliard de dollars. Les exportations et importations montrent que le Canada possède un avantage comparé assez prononcé dans la fabrication du matériel forestier et des machines et équipements papetiers. Grâce à la croissance des exportations vers les États-Unis, les fabricants canadiens

des équipements papetiers ont réussi à maintenir leur part du marché nord-américain en dépit d'un déclin du marché canadien. Cependant, l'évolution de la situation du matériel forestier témoigne d'une érosion graduelle de l'avantage initial. Bien qu'on observe une tendance croissante à exporter en dehors du marché des États-Unis, ces exportations sont généralement irrégulières et semblent témoigner d'un manque d'effort soutenu.

L'examen des principales sources de la nouvelle technologie utilisée par la filière bois-papier au Canada montre que l'industrie canadienne des pâtes et papiers dépense relativement moins pour la R & D que ses concurrents scandinaves, japonais et américains. La comptabilité des brevets d'invention suggère que les machines d'exploitation forestière sont le domaine d'excellence des inventeurs candiens, mais l'avance canadienne initiale a diminué au profit de la Suède. Dans le domaine du matériel papetier s'accentue l'avance des inventeurs et des sociétés américaines, suédoises et finlandaises. Quant à l'influence du contrôle étranger, les filiales étrangères, bénéficiant de l'accès à la technologie de leurs maisons mères, font moins de recherche au Canada que les entreprises canadiennes.

Les résultats au niveau de l'industrie, et plus particulièrement une enquête au niveau des entreprises, montrent que l'avance technologique constitue un avantage comparatif pour les échanges des machines et équipements forestiers. La corrélation entre l'engagement d'une entreprise dans la R & D et sa propension à exporter, toutes choses étant égales par ailleurs, est positive. Les entreprises plus spécialisées, profitant des économies d'échelle, exportent plus intensivement que celles qui sont plus diversifiées. Enfin, les entreprises qui ont intensifié leur engagement dans la R & D et/ou leur spécialisation au cours de la période 1975-1980 ont ausi intensifié leurs exportations. Une série de tests examinent les variables susceptibles d'influencer la propension de l'entreprise à exporter (emploi et pratiques administratives, taille de l'entreprise et son âge, etc.). Une analyse au niveau des principales catégories d'équipements et au niveau des produits spécifiques complète ce chapitre.

Le dernier chapitre présente les observations recueillies au cours des entrevues, les conclusions et les recommandations. La conclusion générale qui se dégage est que le Canada a réussi dans une certaine mesure à étendre son avantage comparé dans la filière bois-papier jusqu'à la conception et la fabrication des machines et cela grâce à l'avance technologique, qui semble bien être un des principaux déterminants au niveau de la compétitivité internationale. Les enseignements tirés de l'étude du secteur forestier pourraient générer des hypothèses intéressantes pour les autres secteurs de ressources naturelles.

SUMMARY

This study attempts to answer two questions. First, Canada is, as a rule, considered to be ahead of its international competitors in the area of forestry products: but does this advantage extend to the production of machinery utilized in the forestry, wood, and pulp and paper industries? Second, is technological leadership an important exports-promoting factor, and how significant is it when set beside other factors bearing upon a firm's competitiveness on the international market?

A brief look at export statistics for the main forestry products shows that the advantage Canadian producers enjoy over their American rivals has gradually decreased, especially where newsprint exports are concerned. This trend is also confirmed by the statistics showing pulp and paper capacity growing more rapidly in the United States than in Canada.

The manufacturing of machinery for forestry product industries in Canada employs directly a workforce of more than twelve thousand, and annual sales figure is in the vicinity of 750 million dollars. Figures for exports and imports of machinery show that Canada has a pronounced comparative advantage in the field of tree harvesting machinery and in pulp and paper machinery. Thanks to growing exports to the United States, Canadian paper machinery producers have succeeded

in maintaining their share of the North-American market in spite of the drop in demand for pulp and paper machinery in Canada. On the other hand, the decline in tree harvesting machinery exports shows Canadian producers slowly loosing the edge they initially had. And although there is a growing export trend to countries other than the United States, this trend is not always sustained, indicating a lack of concentrated effort back of it.

A survey of the main sources of new technology used by the forestry products industry in Canada suggests that Canadian pulp and paper firms spend relatively less on R & D than their Scandinavian, Japanese, and American competitors. Patent counts show Canadian inventors to be particularly proficient in devising forestry machinery, but their lead in this field has recently been reduced by stiff Swedish competition. As for the pulp and paper machinery patents, these are concentrated in the hands of American, Swedish, and Finnish firms. And as far as the influence of foreign control on R & D activity is concerned, foreign subsidiaries enjoying access to the parent firm's technology do less R & D in Canada than domestic firms do.

Statistics for the industry as a whole and for individual firms both show that a technological edge has a clear bearing on the size of a firm's exports of forestry, wood, and pulp and paper machinery. The correlation between the R & D performance of a firm and its export performance, other variables being constant, is in fact positive. More specialized firms, benefiting from economies of scale, export more intensively than the more diversified ones. Finally, firms which intensified their R & D effort and / or their specialization over the period 1975-1980, registered a corresponding increase in their exports as well. A series of tests explores other variables potentially associated with a firm's export performance (administrative employment and procedures, size of firm and its age, etc.). The chapter ends with an analysis of the principal product lines and specific products.

The last chapter reviews comments gathered during interviews, besides stating conclusions and recommendations. The general conclusion is that, owing to its technological leadership, Canada has, to a

certain degree, managed to extend its traditional competitive edge in the forestry products to the design and production of specialized machinery for these industries. Such technological leadership appears to be indeed one of the main factors enhancing competitiveness on the international machinery market. The conclusions drawn from this study of the forestry sector could additionally serve as useful hypotheses from which to view the development of other natural resources-related sectors.

INTRODUCTION

La présente étude est une tentative d'explorer les relations intimes entre la création, l'adoption et la diffusion de la nouvelle technologie et l'avantage comparé des entreprises canadiennes sur le marché international. Pour dépasser les aspects purement statistiques et forcément superficiels d'une étude de l'ensemble du secteur industriel, nous avons convenu de regarder de près une industrie témoin. Au lieu de choisir un domaine de technologie de pointe où l'avantage technologique est presque synonyme de l'avantage comparé sur le marché international, nous avons cherché une industrie associée de près à l'exploitation de ressources naturelles canadiennes. Étant donné l'avantage comparé que le Canada possède dans l'exploitation des ressources forestières, il serait seulement naturel que les Canadiens développent une expertise distinctive dans cette filière qui s'étend de l'exploitation forestière à la fabrication et à la transformation du papier.

Contrairement à l'exportation des produits standard, comme le bois de sciage ou les pâtes et papiers, dont l'avantage comparatif est relié à l'abondance des ressources forestières, la compétitivité du matériel dépend autant de paramètres techniques que du prix. Le secteur forestier canadien constitue de par sa taille un des plus importants marchés au monde de matériel spécialisé. L'expertise que les

fabricants canadiens du matériel forestier ont accumulée grâce aux contacts étroits avec leur vaste marché domestique pourrait constituer leur avantage comparatif. Nous nous sommes donc d'abord interrogé sur les sources et la diffusion de la nouvelle technologie incorporée dans les machines et l'équipement. En deuxième lieu, nous avons cherché à vérifier l'hypothèse d'une relation positive et causale entre l'avance technologique et le succès commercial sur le marché d'exportation.

Les coûts de production, donc les prix, demeurent bien sûr la condition sine qua non de la compétitivité internationale. Quelle est donc l'influence de la taille, de la spécialisation de l'entreprise sur les coûts de production et sur la compétitivité internationale? L'exportation, surtout sur les marchés d'outre-mer, semble exiger des compétences administratives spéciales; nous avons cherché à les identifier. Étant donné que la moitié des entreprises qui fabriquent le matériel forestier sont sous contrôle étranger, nous avons essayé de comparer leur performance à celle des entreprises contrôlées par des Canadiens.

L'avantage comparé est un phénomène temporaire. Même si le Canada continue d'être un des plus importants exportateurs des produits forestiers, son avantage comparatif dans certains produits subit une lente érosion. L'expansion du secteur forestier aux États-Unis et dans certains pays en voie de développement est plus dynamique qu'au Canada. Dans ce contexte, l'essor de la machinerie pour la filière bois-papier au Canada pourrait constituer une extension logique de la filière en amont. Si cette restructuration était réussie, les exportations du matériel pourraient à la longue compenser, en partie au moins, le ralentissement de la croissance des exportations des produits forestiers.

Par ailleurs, l'extension de l'avantage comparatif de la filière bois-papier à la production du matériel spécialisé et le rôle joué dans ce processus par la technologie pourraient être symptomatiques pour d'autres filières basées sur les ressources naturelles. Dans ce sens, les enseignements tirés de l'étude du secteur forestier pourraient présenter des hypothèses intéressantes pour les autres secteurs de ressources naturelles.

Bien qu'un nombre croissant d'études explorent la relation entre la nouvelle technologie et la compétitivité internationale, rares sont les études qui l'ont examinée au niveau de l'entreprise. C'est pourtant l'entreprise qui innove, qui exporte et c'est à l'entreprise que s'adressent les politiques industrielles et commerciales. L'information concernant la stratégie technologique et commerciale est d'habitude un secret que les entreprises n'aiment pas partager. Nous avons recueilli les renseignements pertinents de diverses sources publiques et à partir d'une enquête que nous avons effectuée auprès d'un échantillon de constructeurs d'équipements pour la filière bois-papier. En fait, l'enquête s'est effectuée à deux niveaux. Nous avons complété l'enquête présentée sous forme de questionnaire envoyé par la poste, par une série d'entrevues avec les dirigeants d'un petit nombre d'entreprises choisies.

Étant donné le caractère délicat de la plupart des renseignements recherchés, il n'a pas toujours été possible d'obtenir des réponses aussi claires et complètes que nous l'aurions souhaité. Le fait que les statistiques industrielles ne définissent pas la fabrication des machines et des équipements pour la filière bois-papier comme une classe à part n'a pas facilité la collecte des données. Enfin, il faut bien reconnaître que les indicateurs agrégés de compétitivité technologique et commerciale donnent parfois une image incomplète et insatisfaisante des phénomènes complexes qu'ils représentent. Compte tenu de ces difficultés, il faut interpréter les résultats de l'étude comme des tendances générales plutôt que des mesures précises et définitives des relations en cause.

Le texte est structuré de la façon suivante. L'introduction rappelle l'importance économique de la filière bois-papier et examine l'évolution et les perspectives de l'avantage comparatif de ses principaux produits. L'évolution de la production au Canada et des exportations du matériel est discutée au deuxième chapitre. Une analyse des sources de la technologie et des indicateurs de compétitivité technologique des fabricants canadiens du matériel fait l'objet du troisième chapitre. Le quatrième chapitre présente une série de tests sur la

relation entre la propension à exporter et ses déterminants. En premier lieu, nous présentons les résultats d'un simple test statistique de la relation entre le succès compétitif et l'indicateur de l'avance technologique de deux catégories de machines. En deuxième lieu, nous exposons les principaux résultats d'une enquête que nous avons menée auprès d'une quarantaine de fabricants du matériel pour la filière bois-papier. En plus de se prêter à une série de tests statistiques, les données de l'enquête éclairent et complètent la description sommaire des chapitres précédents. Enfin, les commentaires recueillis au cours des entrevues auprès des dirigeants d'entreprises sont discutés dans le dernier chapitre, où nous présentons les conclusions générales de l'étude.

CHAPITRE I - LA FILIÈRE BOIS - PAPIER

1.0 Importance du secteur forestier canadien

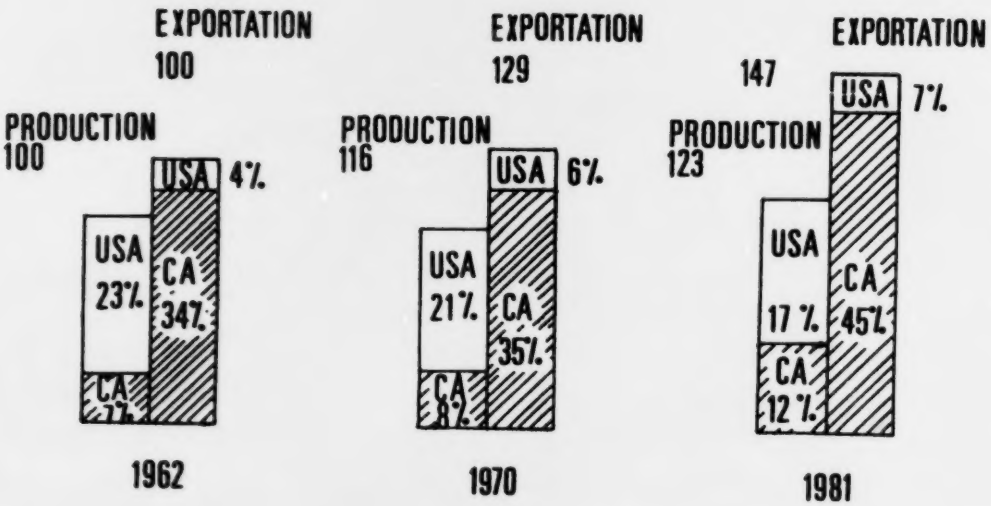
Le secteur forestier n'a pas d'égal au Canada. Par l'importance de sa contribution au produit national brut (PNB), à la balance des paiements et à l'emploi, il se place au premier rang parmi tous les secteurs de l'économie canadienne. Les chiffres sont éloquents. En 1979, la filière bois-papier, c'est-à-dire l'exploitation forestière et la fabrication du bois et des pâtes et papiers, employait directement un tiers de million de personnes à travers tout le Canada. Si nous tenons compte aussi des liens en amont et en aval, la filière bois-papier a employé directement et indirectement près d'un million de personnes. Les produits forestiers génèrent la plus importante rentrée de devises étrangères. En fait, toujours en 1979, dans les dépenses encourues pour l'achat de produits étrangers, 1 dollar sur 6 a été gagné grâce aux exportations de produits forestiers. Finalement, 7,5% du PNB du Canada procède directement de la contribution du secteur forestier.

La filière bois-papier se distingue également sur le plan international. Le Canada est le premier exportateur au monde de bois de sciage et de pâte, et son expansion sur ces deux marchés ne cesse de s'affirmer. Comme le montrent les graphiques suivants, le Canada fournit aujourd'hui près de la moitié des exportations mondiales du bois de

sciage (Graphique 1.1) et plus d'un tiers des exportations mondiales de pâte (Graphique 1.2). Comme l'atteste le Graphique 1.3, son importance comme producteur et exportateur de papier journal est encore plus impressionnante. En dépit d'une érosion de sa part du marché, se manifestant par une baisse de 82% à 63% en trente ans sur le marché mondial, le Canada reste, et de loin, le premier producteur et exportateur de papier journal.

Figure 1.1

Production et exportation du bois de sciage résineux
Les parts du marché mondial (%) et les indices (1962=100)



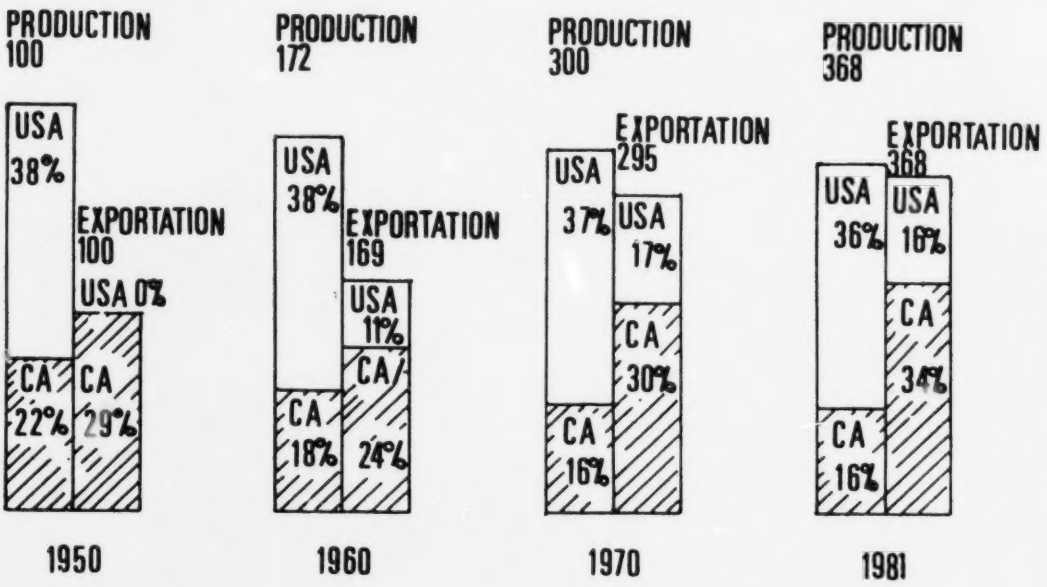
Source: Fao: Annuaire des produits forestiers, 1970-1981 et 1963, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.

Note: Les parts du marché et l'indice sont en volume.

Figure 1.2

Production et exportation de pâte

Les parts du marché mondial (%) et les indices (1950=100)

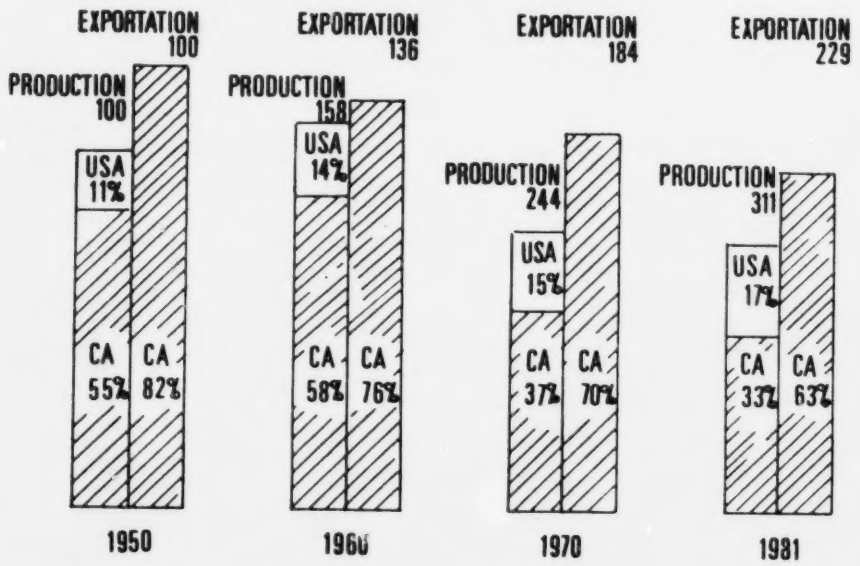


Source: L'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers (ACPPP) Tables des statistiques. 1982, Montréal.

Note: Les données sont en volume.

Figure 1.3

Production et exportation du papier journal
Les parts du marché mondial (%) et les indices (1950=100)



Source: L'Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers (ACPPP) Tables des statistiques. 1982, Montréal.

Note 1: Les données sont en volume.
Note 2: Les exportations du papier journal des États-Unis sont négligeables.

Ce bref aperçu de notre secteur forestier du point de vue de son importance nationale et internationale montre qu'il s'agit d'un secteur où le Canada jouit d'un incontestable avantage comparé. Les chiffres impressionnants camouflent cependant certains problèmes et des tendances inquiétantes pour l'avenir.

Comme l'indiquent l'évolution de la production et de l'exportation du papier journal et la comparaison des coûts de production, l'avantage comparé que le Canada avait vis-à-vis des États-Unis, son premier client, est en train de s'effriter. En fait, en 1977 le coût

de production d'une tonne de papier journal coûtait de 6 à 10% de plus au Canada qu'au sud-est des États-Unis, région où la production papetière a connu un essor remarquable. Selon la région[1], un coût de production désavantageux se manifestait également, quoique de façon moins marquée, dans la production au Canada de la pâte et du bois de sciage.

Le coût plus élevé du bois, attribuable à l'éloignement et aux difficultés d'accès des chantiers de bois, augmente les coûts de production en Colombie Britannique, et constitue un désavantage par rapport aux concurrents du Sud. S'ajoutent, dans les deux régions, les coûts de travail plus élevés au Canada qu'aux États-Unis.

Un bref aperçu, qui suit, de l'évolution récente des principaux marchés illustre les pertes de compétitivité dans certaines catégories de produits. Un examen de la structure des principaux marchés et surtout du mécanisme de détermination des prix nous permettra de comprendre l'adaptation structurelle de l'industrie papetière du Canada aux nouvelles conditions.

1.1 Consommation

La consommation des produits forestiers est étroitement liée à l'évolution de la production industrielle et, conséquemment, à celle du produit national brut. L'évolution du ratio de consommation des produits forestiers par rapport au PNB aux États-Unis, le premier consommateur mondial, montre un certain ralentissement comme on peut le voir dans le tableau suivant.

Tableau 1.1
Consommation de bois et de papier par rapport au PNB réel aux États-Unis

	Unités	1960-74	1974-81
Bois	pieds cu. / 10^6 PNB	9 489	8 390
Papier	tonnes/10^6 PNB	53 450	46 500

Note: PNB en $ constant 1972
Source: Calculé à partir des données du Statistical Abstract of the United States, U.S. Department of Commerce, Washington, D.C., Tables No. 1240, 1250 (1982)

Le déclin de la consommation est attribué à plusieurs causes, dont l'augmentation des prix, la substitution par d'autres produits et la tendance à la conservation.

Il est difficile de prévoir l'évolution future de la consommation. Les facteurs à considérer sont : (1) la croissance économique aux États-Unis, au Canada et sur les principaux marchés en Europe et au Japon; (2) l'évolution de la consommation. Les prévisions s'accordent sur une croissance future plus lente que dans les années 1970.

1.2 Production

Bois

En 1981, la valeur des livraisons de l'exploitation forestière s'est élevée à 3.280 millions de dollars. Environ 40% des livraisons ont été expédiées aux usines de pâtes et papiers sous forme de bois à pâte, tandis que le reste était transformé en bois de sciage et autres produits de bois. Une fraction négligeable de bois primaire (non transformé) était exportée.

Grâce à une technologie permettant de transformer un plus grand volume de matière ligneuse en bois scié et en profitant de moyens de transport capables d'atteindre les régions éloignées, la production du bois de sciage s'est considérablement accrue au Canada entre 1960 et 1980. Le volume de livraisons a plus que doublé durant cette période. Le Canada est le troisième producteur mondial du bois de sciage résineux. Grâce à une vigoureuse croissance durant les années 70, sa part des exportations mondiales s'est élevée en 1978 à 47% pour retomber en 1981 à 45%.

Il est peut-être pertinent de rappeler ici que la production de bois de sciage génère un volume très important de sous-produits. Par exemple, dans l'est du Canada (Québec, en 1981), 28% de l'arbre seulement est destiné aux scieries et effectivement transformé en bois de sciage. Une partie des sous-produits de sciage est transformée en panneaux, contre-plaqué, etc., ou utilisée pour la production de l'énergie dans les scieries. Cependant, les trois quarts de toute la production des sous-produits sont utilisés par les usines de pâtes et papiers. D'ailleurs, on observe une tendance à intégrer les opérations de sciage à la fabrication des pâtes et papiers pour mieux utiliser la matière première.

Pâtes et papiers

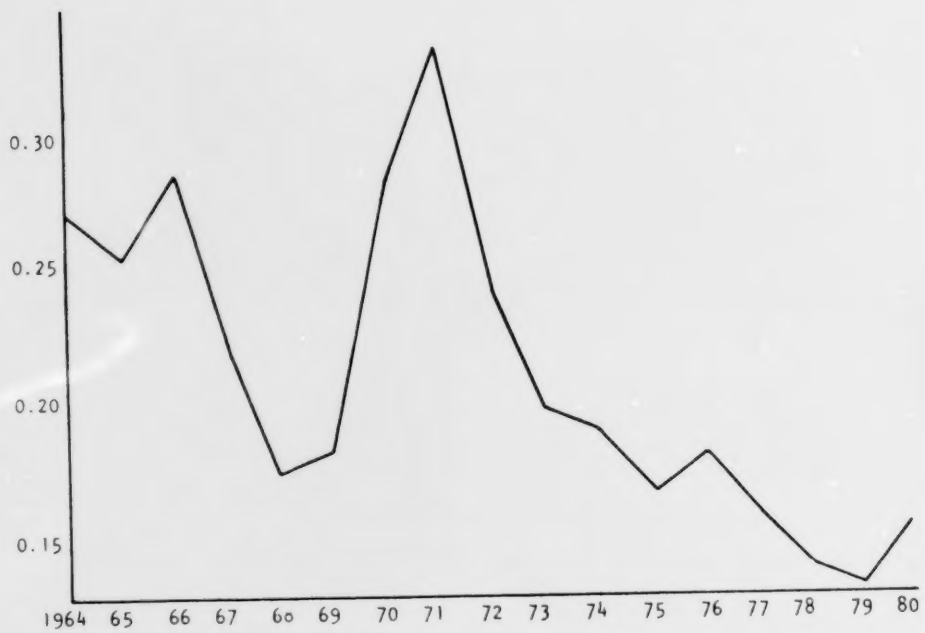
Bien que la production de l'industrie canadienne des pâtes et papiers soit étroitement liée au niveau d'activité économique aux États-Unis et au Canada, ses mouvements cycliques présentent quelques particularités: (1) La croissance de la production des pâtes et papiers de 1970 à 1982 était plus lente que celle du PNB au Canada et aux États-Unis. (2) Les variations cycliques, surtout vers la baisse, sont plus prononcées pour la production des pâtes et papiers que pour l'ensemble de la production industrielle. (3) En comparaison avec son homologue américain, l'industrie canadienne des pâtes et papiers a connu des variations cycliques nettement plus prononcées, de sorte que les exportations canadiennes vers son voisin du Sud ont une tendance à

diminuer plus que proportionnellement lors d'une baisse d'activité économique aux États-Unis.

L'interaction de la production et de la consommation se reflète dans le taux d'utilisation de la capacité de production. Les taux d'utilisation étaient inférieurs au Canada qu'aux États-Unis, à l'exception de 1978. Comme dans le passé, les exportations et les prix des produits principaux montent à la fin du cycle. Dès que la capacité est utilisée pleinement, les producteurs réagissent par l'augmentation des prix[2], à plus long terme par l'investissement pour l'accroissement de la capacité de production des usines existantes et par la construction de nouvelles usines. Les entreprises représentant des capacités additionnelles de production de pâtes et papiers sont construites dans les régions qui offrent de meilleures conditions de localisation, c'est-à-dire là où les faibles coûts de production et de transport favorisent une meilleure rentabilité. Comme le montre le Graphique 1.4, entre 1970 et 1980, la croissance de l'investissement en machines et équipement neufs au Canada par rapport aux États-Unis a nettement favorisé notre voisin du Sud. Les chiffres pour 1981-1982 montrent cependant une faible remontée en faveur du Canada. Cette remontée reflète davantage l'effet des programmes gouvernementaux dans l'industrie des pâtes et papiers au Canada[3] qu'une amélioration efffective des coûts de production.

Figure 1.4

Ratio: Immobilisations Machines et Outillage
Canada/États-Unis dans l'industrie des pâtes et papiers



Sources: Statistique Canada, Canadian Forestry Statistics, Catalogue no 25-202
Statistical Abstract of the United States
Business Expenditures for New Plant and Equipment, U.S. Department of Commerce, Washington, D.C., 1982

1.3 Exportation

Bois de sciage résineux

Le volume des exportations du bois de sciage a presque doublé durant la dernière décennie. La hausse de la production canadienne au cours des dernières années a surtout contribué à satisfaire le marché

américain. Mis à part le marché américain, le Canada détient une portion importante du marché des importations de bois résineux aux Antilles, au Moyen-Orient, au Japon et en Australie.

Par ailleurs, le Canada pénètre également le marché européen mais les produits doivent faire face à une forte concurrence des pays comme l'URSS, la Suède et la Finlande. Enfin, le bois canadien commence à se tailler une part significative du marché de l'Amérique latine.

La place du Canada comme producteur et exportateur de bois de sciage feuillus n'est pas importante en comparaison de celle qu'il occupe avec le bois résineux; les principaux concurrents sont la Malaisie, le Singapour et les États-Unis. Les États-Unis sont également le premier client du Canada.

Exportation de pâtes et papiers

L'état de santé de l'industrie des pâtes et papiers au Canada dépend de sa performance dans l'exportation, car les quatre cinquièmes de la production totale sont exportés. La demande extérieure pour les produits principaux de l'industrie détermine à toute fin pratique le niveau de leur production au Canada. Cela est vrai surtout pour le papier journal et la pâte kraft.

Comme le montre la Figure 1.3 et de façon plus détaillée le Tableau A-1.1 en Appendice 1 à la fin de ce chapitre, le principal produit d'exportation, le papier journal, est visiblement en perte de vitesse. D'une décennie à l'autre, le Canada perd environ 6% du marché mondial. Comme le montre l'évolution de l'indice pour la période 1970-1981, le déclin de compétitivité semble être marginalement plus prononcé en dehors des États-Unis que sur le marché américain. La production du papier journal est concentrée dans l'est du Canada. Le déclin des exportations est attribuable surtout aux coûts élevés du bois. L'industrie a d'ailleurs réagi en convertissant dans l'est du Canada une partie croissante de la capacité de production pour la fabrication des catégories de papier les plus nobles. Cependant, la part accrue du

marché des papiers fins et des papiers d'emballage n'a pas été suffisante pour récupérer la perte du marché du papier journal. Deux tiers de la production des papiers fins sont destinés au marché canadien et un tiers seulement environ à l'exportation.

La production de la pâte marchande est concentrée surtout en Colombie Britannique et, de 1970 à 1980, les exportations se sont élevées à environ 30% en chutant de 10% lors de la première année de la récession. Dans l'ensemble, le volume des exportations canadiennes de pâtes et papiers ne s'est hissé qu'à environ 8-10% durant la période 1970-1981. Durant la même période, les exportations américaines, profitant des coûts de production avantageux, se sont accrues de 50%.

Il est évident que la perte de compétitivité canadienne vis-à-vis de son concurrent du Sud a été accentuée par le taux surévalué du dollar canadien pendant la période 1971-76. Toutefois, même après cette période, les producteurs américains ont su se tailler une part de marché de plus en plus grande aux dépens de leur concurrents canadiens. L'évolution plus encourageante des exportations canadiennes des autres grades de papier va dans le sens d'une restructuration avantageuse pour l'avenir.

Les principaux marchés et la détermination des prix

Les marchés des pâtes et papiers sont fortement concentrés tant du côté des producteurs que du côté des acheteurs. Ainsi en 1979, les expéditions des quatre principales entreprises représentaient plus d'un tiers des expéditions totales de l'industrie[4]. Pour les produits principaux, c'est-à-dire pour le papier journal et la pâte, le nombre d'acheteurs est aussi très limité: ce sont les principaux journaux et les producteurs "non intégrés" de papier de l'est et du nord-est des des États-Unis. Cette forte concentration de l'industrie et de ses clients crée un climat de concurrence particulier où chaque firme est très consciente de l'effet qu'elle exerce sur les prix. Pour minimiser la possibilité d'une guerre des prix néfaste pour toute l'industrie, les firmes suivent généralement la politique de prix des firmes domi-

nantes qui exercent à tour de rôle le "price-leadership". Cette politique de prix permet à l'industrie de fonctionner dans une relative stabilité des prix, surtout sur les deux principaux marchés, celui du papier journal et des pâtes.

Papier journal

La structure concentrée de ce marché favorise le "price-leadership". La majeure partie des ventes s'effectue sous contrats de deux à quatre ans. Les prix de vente ne sont normalement pas fixés pour toute la durée du contrat; la révision périodique des prix est toutefois limitée par la condition que le prix ne doive pas excéder "le prix du marché". Ce dernier est le prix moyen de producteurs importants, ou le prix le plus bas auquel a été vendue une livraison importante de papier journal. Selon Guthrie (1972) et Dagenais (1976), le niveau de prix du "leader" est déterminé par:

(1) les coûts moyens de production à long terme, auxquels on ajoute une certaine marge de "mark up";

(2) la marge de "mark up" est déterminée de manière à empêcher l'entrée de nouveaux concurrents sur le marché de l'est du Canada;

(3) le prix fixé par le "leader" tient également compte du taux d'utilisation de la capacité pour empêcher une "guerre des prix" lors de périodes de faibles ventes.

Pâte

Le marché pour la pâte commerciale présente lui aussi les caractéristiques d'un "leadership" de prix et la demande pour la pâte est relativement peu élastique parce qu'il y a peu de produits substituts moins coûteux. Il en résulte que l'augmentation des coûts de la

pâte ne réduit pas le volume vendu de la pâte, mais augmente le prix du papier qui en est produit. La demande pour la pâte varie avec le niveau d'activité industrielle au Canada et aux États-Unis comme l'a montré Létourneau (1977).

Pour éviter la "guerre des prix" dans les périodes de faible demande aux États-Unis, les producteurs canadiens cherchent à exporter la pâte à un prix réduit sur d'autres marchés étrangers.

Prix pour les autres types de papier

Contrairement au caractère relativement stable des prix pour la pâte et le papier journal, la concurrence est plus vigoureuse pour la plupart des autres produits et les prix plus variables. En général, on peut dire que plus le nombre de fabricants et le nombre de grades de papier sont élevés, plus la concurrence est vigoureuse et les changements de prix fréquents. La concurrence de produits substituts influence sensiblement certains grades de papier, la demande de papier pour les sacs étant par exemple fortement liée au prix des sacs de plastique. Cependant, selon Guthrie (1972), la demande nord-américaine pour la plupart des grades de papier est relativement inélastique, c'est-à-dire que même si les prix étaient sensiblement réduits, les quantités vendues n'augmenteraient pas proportionnellement.

Le dernier point concerne la pratique courante des producteurs canadiens de fixer leurs prix en dollars américains. Le fait que les prix soient très souvent fixés en $ US signifie qu'une dévaluation du $ canadien ne change pas le prix du papier canadien pour les acheteurs américains. Par contre, le revenu et par conséquent le profit des exportateurs canadiens, mesuré en $ canadiens, bénéficie d'un bonus qui correspond à la variation du taux de change. La baisse de quelques 14% du $ canadien vis-à-vis du $ US en 1977 a ainsi abouti à une augmentation proportionnelle des bénéfices des producteurs de papier canadien, en plus des gains dus à la forte demande du marché nord-américain durant 1978-79. Cela explique pourquoi en 1978-79, l'industrie canadienne des pâtes et papiers a réalisé d'excellents profits.

1.4 Évolution des prix

Les prix de la pâte et du papier journal exprimés en $ US suivaient l'inflation générale jusqu'à 1978, l'année où les usines de papier journal au Canada ont travaillé à pleine capacité. Tel que prédit par le modèle de Dagenais (1976), le prix a augmenté au moment de pleine utilisation de la capacité de production, ce qui a amené une timide expansion de la capacité (6%) au Canada et une expansion plus substantielle aux États-Unis (29%)[5]. L'excédent de la capacité de production de la pâte au moment de la récession de 1974-75 explique l'effondrement de son prix, qui reste toutefois toujours au-dessus de l'évolution générale du prix (PNB). Une fois la capacité utilisée à plein, le prix s'est remis à grimper plus vite que l'inflation. Les prix d'autres catégories de papiers fluctuaient en fonction de conditions de concurrence autour de la tendance générale. La Figure 1.5 montre l'évolution des prix au cours de la période 1970-1982.

1.5 Perspectives d'évolution internationale de la filière bois-papier

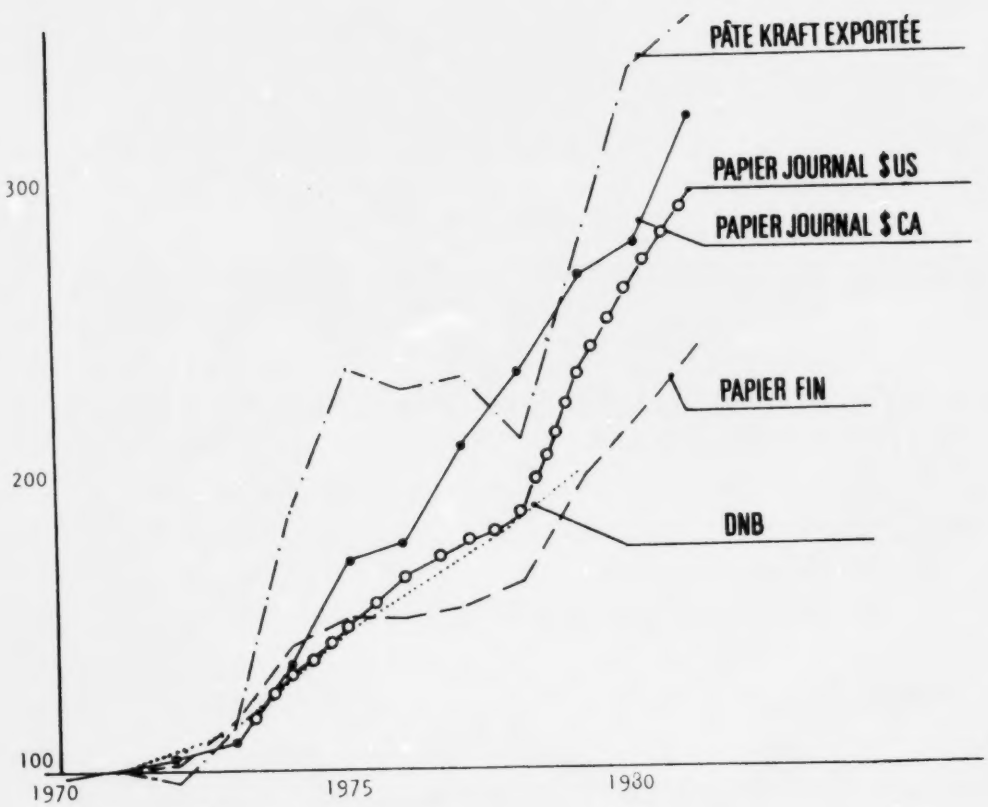
Jusqu'en 1975, la demande mondiale pour les produits de pâtes et papiers augmentait à un rythme de 5-6%/année. Les prévisions pour les années à venir sont moins reluisantes. Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) prévoit une croissance de 3-4%/an d'ici 1990 et la croissance de la consommation des pays en voie de développement (PVD) sera plus rapide que celle des pays industrialisés. D'ailleurs, comme le montre le Tableau 1.2 emprunté au texte de Perrin (1980), les annonces de projets d'investissements pour l'avenir immédiat tendent à confirmer les prévisions de FAO.

L'abaissement des tarifs ouvre de nouveaux marchés aux producteurs plus compétitifs, tandis que s'en trouvent écartés les producteurs plus vulnérables. Cette évolution se fait à partir d'une structure de prix qui reflète les coûts de production correspondant aux équipements et à l'appareil de production développé et utilisé par les

Figure 1.5

Évolution des prix

Indices des prix du papier journal, du papier fin, des pâtes kraft et de la dépense nationale brute



Source: Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, Tables des statistiques 1982, Montréal

"leaders de l'industrie", c'est-à-dire les grandes sociétés nord-américaines et scandinaves.

Tableau 1.2

Prévision de consommation de pâtes à papier et de papiers et cartons

Millions de tonnes

	PÂTES À PAPIER			PAPIERS ET CARTONS		
	1973 - 75	1980	1990	1973 - 75	1980	1990
RÉGIONS DÉVELOPPÉES À ÉCONOMIE DE MARCHÉ	92 92,6*	106 107*	145 147*	112,2 113,4*	136 - 141 137*-143*	185 - 210 187*-214*
AMÉRIQUE DU NORD	52,4	58,6	81	57,9	69 - 72	91 - 102
EUROPE OCCIDENTALE	28	32,1	41	37,4	45 - 47	60 - 68
(SCANDINAVIE)	(11,2)	(13,1)	(15,3)	(3,1)	(3,2- 3,7)	(3,8- 5)
(CEE)	(12,9)	(13,6)	(17,4)	(28,6)	(34 - 36)	(45 - 52)
(AUTRES)	(3,9)	(5,4)	(8,3)	(5,6)	(7,5- 8)	(11 - 13,5)
JAPON, OCÉANIE ET DIVERS	11,6 12,2*	15,3	23	17 18,2*	21,4- 22,9	33,7- 38,2
RÉGIONS EN DÉVELOPPEMENT À ÉCONOMIE DE MARCHÉ	6,5 5,9*	10 9*	19 17*	13,3 12,1*	18 - 20 17*-18*	30 - 38 28*- 34*
AMÉRIQUE LATINE	3,2	5,6	10	6,6	8,7 - 10	14,5-18,5
AFRIQUE	0,7 0,4*	0,7	1,5	1,4 0,9*	1,7 - 1,9	2,6- 3,6
ASIE ET MOYEN-ORIENT	2,6 2,3*	3,7	7,5	5,3 4,6*	6,9 - 8,6	12,1 - 17,6
PAYS À ÉCONOMIE CENTRALEMENT PLANIFIÉE	14,9	20	34	18,1	23 - 26	37 - 46
URSS ET EUROPE ORIENTALE	10,7	13,5	22	12,2	15 - 17	24 - 29
ASIE	4,2*	6,5*	12*	5,9*	8*- 9*	13*- 16*
TOTAL MONDE (dont pays en développement)	113,4 (10,1*)	136 (15,5*)	198 (29*)	143,6 (18*)	177 - 187 (29*- 27*)	250 - 290 (41*- 50*)

SOURCE D'APRÈS FAO (secrétariat 1977)

* Estimations corrigées et comparables avec celles des capacités de production

Source: Perrin (1980)

La technologie courante a été développée pour répondre aux contraintes auxquelles font face les producteurs[6] des pays industrialisés spécialisés en exploitation forestière (Scandinavie, États-Unis, Canada), de sorte que les nouveaux équipements sont conçus pour réduire les coûts de matières premières, de l'énergie et de la main-d'oeuvre ainsi que pour abaisser la pollution.

Nous allons traiter de l'évolution de la technologie plus en détail dans le chapitre III. Mentionnons seulement ici les points importants qui ont eu un impact sur la répartition internationale de la production et des échanges.

- Le souci de réduire les coûts du bois favorise une intégration croissante des opérations sciage-pâtes-papier.
- Pour réduire les coûts de production, la taille et la vitesse des unités de production augmentent sans cesse.

- La mécanisation des opérations forestières et le contrôle électronique des procédés de production dans les scieries et dans les usines de pâtes et papiers visent à réduire le coût de travail.

Cette évolution technologique n'a toutefois pas atteint son objectif principal: augmenter la rentabilité de l'industrie. Celle-ci reste au-dessous de la moyenne pour le secteur manufacturier, dans les pays moins dotés en ressources forestières comme par exemple dans la Communauté économique européenne (CEE) mais également souvent en Scandinavie, au Canada et aux États-Unis[7]. L'industrie réagit par une restructuration géographique.

La Scandinavie et l'Amérique du Nord misent de plus en plus sur l'intégration de la production des pâtes et papiers, en y ajoutant en amont les opérations de sciage là où c'est avantageux. La production des pâtes marchandes se concentre auprès des sources d'approvisionnement riches en bois résineux, à la côte ouest du Canada, au sud-est des États-Unis et graduellement aussi en Amérique latine.

La production du papier journal se déplace graduellement de l'est du Canada vers le sud-est des États-Unis. Les usines à l'est du Canada et au nord-est des États-Unis adoptent la production des papiers d'impression de haute qualité.

Les États-Unis ont utilisé jusqu'ici les marchés extérieurs comme débouchés commodes pour les excédents temporaires. La tendance est dorénavant à l'approvisionnement suivi de ces marchés.

L'industrie papetière du continent européen (CEE) éprouve des difficultés. Son matériel de production n'est pas compétititif avec celui des pays de l'Amérique du Nord et des pays scandinaves et les ressources forestières ne sont pas adaptées à la taille des grandes unités de production les plus rentables[8].

Comme le montre le nombre croissant des installations nouvelles dans les pays en voie de développement, c'est là que se trouve le marché de l'avenir. Les dirigeants de l'industrie canadienne sont bien conscients de ce potentiel. Citons à ce titre un extrait de l'al-

locution de J.R. Brown (1980) à la conférence "Canada's Forest Products - Staying on Top in a Competition World", organisée en 1980 à Vancouver.

> Comme nous le savons tous, statistiquement parlant, le Canada est en train de devenir davantage un fournisseur résiduel. Je suggère que, si nous voulons contrôler à long terme notre industrie canadienne, il faudra nous impliquer davantage et donc avoir plus d'influence sur la croissance de l'industrie dans le reste du monde, surtout dans les pays en voie de développement qui ont tant de potentiel pour la croissance des arbres.[9]

Toutefois, la fuite vers les PVD n'est pas la panacée. La production des pâtes et papiers dans un pays en voie de développement peut être considérée en fonction de deux sortes de débouchés.

(1) Produire la pâte (et éventuellement le papier) pour l'exportation vers les marchés des pays industrialisés.

(2) Produire sur place la pâte et le papier pour satisfaire les besoins du pays ou de la région.

De prime abord, la première alternative paraîtra plus attirante pour les grandes sociétés nord-américaines et scandinaves en recherche d'approvisionnement en matière première et de main-d'oeuvre bon marché. Cependant, un examen des coûts réels d'investissement et de production en PVD montre que la plupart des avantages des coûts sont illusoires. Seul le bas coût du bois résiste à l'examen [voir les études de Landegger (1980) et de Von Troil et Salama (1981)]; les autres coûts ne s'avèrent pas plus avantageux aux PVD qu'en Amérique du Nord ou en Europe. La multiplication des installations dans les PVD témoigne soit de l'optimisme des investisseurs, soit de l'incompétence des critiques. En tout cas, la rentabilité dépend souvent plus des subventions publiques que de la structure des coûts privés. Manifestement aujourd'hui, les usines de pâtes et papiers construites sans l'aide des fonds publics sont rares.

La construction des usines papetières destinées à satisfaire les besoins du pays ou de la région se heurte d'abord au problème du financement. Celui-ci est d'ailleurs étroitement lié à la taille (ca-

pacité de production) trop grande de la technologie dominante. La capacité des grandes unités de production, conçues pour l'environnment économique et naturel des pays industrialisés riches en forêt (Scandinavie, Amérique du Nord), dépasse les besoins modestes du marché local (ou régional) d'un PVD. Comme le note Perrin (1980), actuellement, faute d'une technologie adaptée, un pays en voie de développement dont la taille de marché et l'approvisionnement en matière première ne permettent pas d'assurer la rentabilité d'une grande usine moderne, doit renoncer à disposer d'une industrie papetière.

M. Kankaanpaa (1981) de la société finlandaise Valmet, exprime la même idée:

> De petites usines de pâte vont être construites dans les pays en voie de développement. Ces usines utiliseront surtout des matières premières locales et satisferont les besoins locaux. Cela ralentira dans une certaine mesure les courants commerciaux en provenance d'Europe occidentale et d'Amérique du Nord.

Comme nous allons le voir dans le chapitre suivant, les constructeurs canadiens de machines et d'équipements pour la filière bois-papier ont activement participé à la création de la technologie dominante. Ils ont réussi à maintenir leur part du marché nord-américain de l'équipement en dépit d'une lente croissance de nouvelles capacités au Canada. Les perspectives d'évolution future de l'industrie suggèrent que pour réussir dans l'avenir, il faudra qu'ils se taillent une place importante dans la création et la commercialisation de la technologie adaptée aux besoins des marchés à l'extérieur du continent nord-américain.

NOTES

1. Sandwell Management Consultants Ltd. (1977) comparent la distribution des coûts de production du papier journal, de la pâte et du bois de sciage dans quatre régions canadiennes et au sud-est et sud-ouest des Etats-Unis.

2. Voir par exemple Domtar Ltée: Mémoire présenté par Domtar à la Commission permanente des richesses naturelles et des terres et forêts sur les Perspectives d'avenir de l'industrie des pâtes et papiers au Québec, septembre 1977, p. 79.

3. L'entente sur la modernisation de l'industrie des pâtes et papiers signée entre les provinces et le gouvernement du Canada devrait, selon les prévisions, susciter des investissements de l'ordre de 8 milliards de dollars à travers le Canada pour la période 1980-85. La part de ces investissements imputable à l'achat d'équipement et de machinerie est habituellement de 40%, ce qui représente 3.2 milliards de dollars pour le Canada. L'objectif principal du programme est d'aider à moderniser l'industrie canadienne des pâtes et papiers par la rationalisation de ses activités de transformation, par la diversification de sa production et par un rattrapage technologique pour réduire ses coûts et améliorer sa position concurrentielle tout en visant la conservation de l'énergie et la protection de l'environnement (Québec, 1981).

4. Quatre entreprises comptaient pour 36,9% de la valeur des expéditions; huit entreprises pour 47,1%.
   Source: Statistique Canada. Organisation des industries et concentration dans le secteur de la fabrication, des usines et de l'abattage, catalogue 31-514 hors série, 1968.

5. Les taux d'augmentation de la capacité de production sont calculés à partir des données CPPA, Référence Tables, 1982, pour la variation de la capacité de production du papier journal de 1978 à 1981.

6. Le développement et la construction de l'équipement papetier dans les pays scandinaves sont souvent faits par les divisions de construction mécanique des grandes sociétés papetières. Par contre, en Amérique du Nord, les constructeurs de l'équipement pour pâtes et papiers sont des entreprises de construction mécanique indépendantes.

7. Paradoxalement, l'évolution de la nouvelle technologie est en partie responsable du faible taux de rentabilité de l'industrie, sauf pour les machines forestières qui ont visiblement amélioré la rentabilité des opérations forestières. L'ensemble de nouveaux équipements papetiers n'a pas réussi à augmenter la rentabilité de la production de papiers car le rendement de nouveaux équipements n'a pas augmenté proportionnellement à leur prix.

8. Les principales tendances décrites ici sont examinées par P. Bérard (1978) et plus récemment d'un point de vue qui se rapproche de nos préoccupations, par Kankaanpaa (1981).

9. Traduction de l'auteur.

CHAPITRE II - ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ET LES ÉCHANGES DE L'ÉQUIPEMENT POUR LA FILIÈRE BOIS - PAPIER

2.0 Les fabricants du matériel pour la filière bois - papier

La production des machines et des pièces pour les industries de bois et des pâtes et papiers au Canada employait en 1980 plus de douze mille personnes. La valeur des ventes s'est approchée du milliard de dollars, plus de 40% de ces ventes étant des exportations à l'étranger. La forte propension à exporter des équipements pour la filière bois-papier va toutefois de pair avec une pénétration tout aussi forte du marché canadien par des importations. Les ventes domestiques, les importations et les exportations fluctuent considérablement avec le cycle de l'investissement de l'industrie de bois et des pâtes et papier[1].

En faisant abstraction des petites entreprises (moins de 20 employés), dont l'importance pour l'exportation est négligeable, l'entreprise "typique" est de taille moyenne (100 à 200 employés). Généralement, elle est spécialisée dans la fabrication d'une seule catégorie d'équipement. La plupart des grandes entreprises, au contraire, sont diversifiées et fabriquent également des machines et des équipements pour d'autres industries que celles de la filière bois-papier.

Tableau 2.1

Principales statistiques concernant les fabricants des machines et équipements

Catégorie	Année	Valeur des livraisons	Exportations	Importations	Investissement mach. & équip.	Propension à exporter	Pénétration des importations	Autosuffisance
		(2)	(3)	(4)	(5)	3/2	4/(2+4-3)	2/(2+4-3)
		$ mille	$ mille	$ mille	$ mille	%	%	%
Matériel forestier	1979	228 720	115 164	112 704	301 000	50	50	101
	1980	a c 222 442	112 045	99 859	343 000	50	53	106
	1981	a c 171 778	72 647	65 641	282 000	42	39	105
Matériel scieries	1979	106 646	22 828	46 337	241 000	21	36	82
	1980	a b 125 811	23 972	44 077	252 000	b 29	b 30	b 86
	1981	a b 112 740	23 810	36 902	272 000	b 21	b 29	b 90
Scies à chaîne	1979	93 120	58 192	56 605	n.d.	62	61	101
	1980	a 81 209	90 314	64 040	n.d.	d 111	d 116	d 147
	1981	a 56 886	76 460	53 108	n.d.	d 113	d 156	d 168
Machines à travailler le bois	1979	20 452	30 781	78 690	309 000	d 155	d 116	d 29
	1980	n.d.	10 518	87 268	346 000	n.d.	n.d.	n.d.
	1981	n.d.	14 348	87 645	340 000	n.d.	n.d.	n.d.
Machines pour pâtes et papiers	1979	197 860	119 178	120 076	752 000	60	60	99
	1980	a 279 620	213 228	162 283	1 127 000	76	71	122
	1981	a 426 811	94 758	175 951	2 183 000	22	35	84
TOTAL	1979	646 798	346 143	414 412	1 603 000	e 54	e 58	e 90
	1980	709 082	450 077	457 527	2 068 000	e 63	e 64	e 99
	1981	768 215	282 023	419 247	3 077 000	e 37	e 46	e 84

Sources: (2) La valeur des livraisons Statistiques Canada Catalogue no 42-214 annuel, Tableau 5 et 6.
(3) Exportations STAT. CAN. 65-202 annuel Statistiques Canada, Catalogue no 65-202 annuel.
(4) Importations STAT. CAN. 65-203 annuel Statistiques Canada, Catalogue no 65-203 annuel.
(5) Investissements des industries auxquelles le matériel est destiné (col. 5), Statistiques Canada, Catalogue no 25-202 annuel.

Note:

a) N'inclut pas la valeur des livraisons des établissements classés dans d'autres industries.

b) Inclut aussi machines pour travailler le bois.

c) Valeur des expéditions des pièces du matériel à récolter le bois estimée équiproportionnelle à la proportion de 1979 et ajoutée.

d) Le ratio invraisemblable de la propension à exporter des machines à travailler le bois en 1979 (155) et des scies à chaîne en 1980 et 1981 (111 et 113 respectivement) est en grande partie causé par le fait que la valeur des expéditions n'inclut pas les produits fabriqués par les établissements classés dans d'autres industries. Donc, les chiffres de la colonne (2) sous-estiment la valeur totale des livraisons; la propension à exporter qui tient compte de la totalité des exportations s'en trouve donc surestimée: les ratios dans les colonnes (6), (7) et (8) dans les lignes correspondantes sont également sujets au doute et ne sont pas indiqués. Dans le cas des machines à travailler le bois, un contrat exceptionnel avec l'U.R.S.S. contribue à expliquer le chiffre important des exportations; celles-ci n'étaient pas nécessairement comptabilisées dans la même année que les expéditions, ce qui expliquerait pourquoi la valeur des exportations en 1979 a dépassé la valeur des expéditions.

e) Le fait que les données pour 1980 et 1981 ne tiennent pas compte des expéditions du matériel fabriqué par des établissements classés dans d'autres industries surestime de + à 8% la propension à exporter et la pénétration des importations. L'autosuffisance est légèrement sous-estimée pour la même raison.

Tableau 2.2

Fabricants de machines et d'équipements - distribution par tranche de taille et par industrie utilisatrice

Nombre d'employés	Exploitation forestière CAE 031	Machines pour les scieries et pour l'industrie de bois CAE 251-256	Industrie des pâtes et papiers CAE 271-274
20-49	5	5	3
50-100	2	8	4
100-199	7	7	5
200-499	3	6	2
500-999	3	2	3
1000 +	0	0	1

Note: Les petites entreprises de moins de 20 employés ne sont pas incluses. Le tableau contient les entreprises spécialisées dans la production de machines et d'équipements pour les industries de la filière bois-papier. Chaque entreprise (établissement) est classifiée dans une seule classe selon sa production principale: machines pour travailler le bois, les pâtes et papiers et les entreprises classées dans l'équipement de construction dans le cas où elles fabriquent les machines pour l'exploitation forestière. Les classes de la Classification des Activités Economiques (CAE)

Source: Dunn & Bradstreet Co. Ltd, Guide to Canadian Manufacturers, 1982.

Les fabricants d'équipement sont localisés près de leurs clients. Les constructeurs d'équipement pour les scieries sont plus nombreux en Colombie Britannique; ceux qui fabriquent les machines papetières, au Québec et en Ontario. Les entreprises sont réparties de façon à peu près égale entre ces trois provinces, celles de la Colombie Britannique, étant toutefois généralement plus petites que celles de l'Ontario et du Québec.

Par ailleurs, comme le montre le Tableau 2.2, les entreprises spécialisées dans la production du matériel pour les scieries et le travail du bois sont en général moins grandes que celles qui fabriquent le matériel forestier ou que les fabricants des machines papetières.

Approximativement, la moitié des entreprises est contrôlée de l'étranger; ce sont surtout des grandes entreprises de sorte que la part des ventes effectuées par des filiales étrangères dépasse cinquante pour cent. Étant donné les différences importantes entre les principales catégories de machines pour la filière bois-papier, nous allons analyser, dans la mesure du possible, chaque catégorie séparément.

2.1 Description de l'évolution de la production et des échanges

2.1.1 Matériel forestier

Les ventes du matériel forestier[2] s'élèvent à 222 millions de dollars en 1980, ce qui représente presque le tiers du chiffre d'affaires de l'ensemble des machines pour la filièr bois-papier. Les statistiques sur la production sont disponibles seulement pour les années 70-81. Pendant cette période, le volume de ventes a connu une croissance de 3%/an, interrompue par des récessions. Comme dans le cas des autres équipements, les exportations et les importations ont connu un taux de croissance supérieur (6%/an et 7%/an respectivement) ce qui témoigne d'une tendance vers la spécialisation.

Les exportations dépassent en général les importations, mais de moins en moins. L'excédent des exportations sur les importations

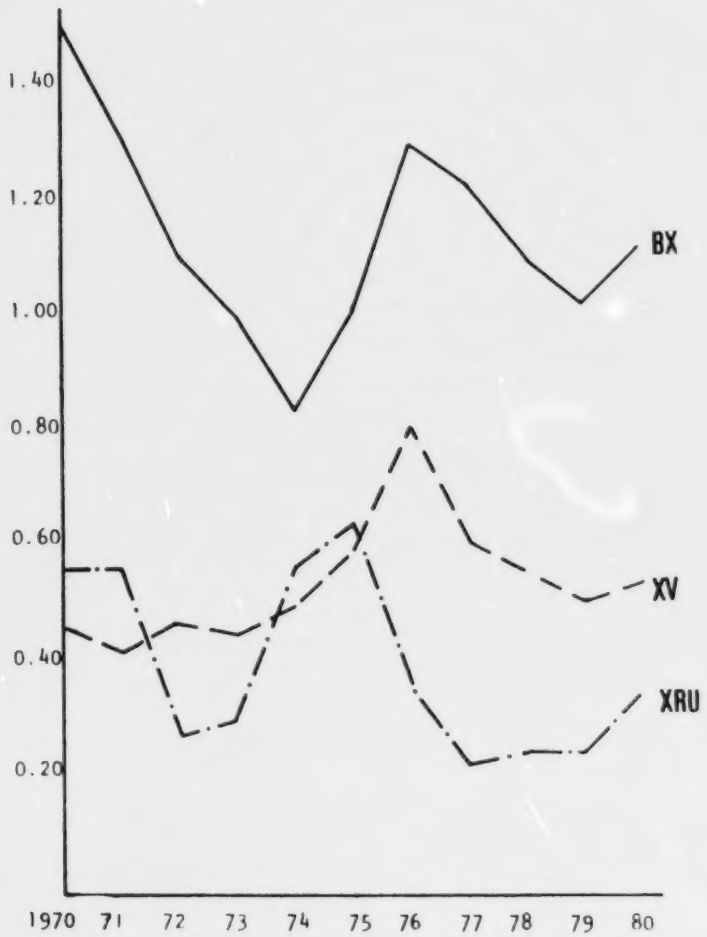
Figure 2.1

Évolution des échanges du matériel forestier

BX = Ratio "exportation/importation" ($)

XRU = Ratio "exportation hors des États-Unis/exportation aux États-Unis" ($)

XV = Exportations en % de la valeur des livraisons



Source: Les calculs de l'auteur à partir des données de Statistique Canada, Exportations, Catalogue no 65-202, annuel.

n'était que de 10% à la fin des années 70 tandis qu'il fluctuait entre 30 et 40% au début de la période.

Les statistiques du commerce extérieur nous permettent d'analyser deux aspects structurels intéressants. D'abord, l'importance relative des machines finies par rapport aux pièces. Les exportations des machines et du matériel fini dépassent nettement celles des pièces, celles-ci ne représentant pas plus que 12% de la valeur totale des exportations de cette catégorie. Ceci nous laisse croire que les entreprises oeuvrant au Canada jouent un rôle autonome dans cette catégorie de produits.

Par ailleurs, la faible importance des exportations de pièces vers les États-Unis suggère un faible degré d'intégration entre les fabricants des deux pays.

La composition des importations est assez différente. La valeur des pièces importées est plus que deux fois supérieure à celle des machines. Cette proportion n'a guère changé durant les années 70. Les statistiques ne nous permettent pas de distinguer les pièces de rechange des pièces servant à l'assemblage des machines au Canada par des filiales des compagnies étrangères. Quant au deuxième aspect, la distribution géographique des exportations et importations est évidemment dominée par le marché de notre voisin du Sud. Ce dernier absorbe en moyenne trois quarts des exportations du matériel forestier. La part des autres marchés est beaucoup moins importante. L'ensemble des quatre principaux marchés d'exportation après celui des États-Unis n'absorbe que 10% des exportations dans les trois récentes années de 1979 à 1981.

Comme le montre la Figure 2.1, le marché pour les équipements forestiers est très instable. Quand le marché nord-américain est en récession, les exportations sur les tiers marchés ont une tendance à augmenter, comme on a pu l'observer pour la récession de 1974-75 où le ratio "exportations aux tiers marchés ventes" est passé de son niveau habituel de 10% à un peu plus de 20% pour retomber vers les 10% une fois l'investissement repris en Amérique du Nord. En fait, dans cette période de récession, c'est la proportion des "exportations/ventes"

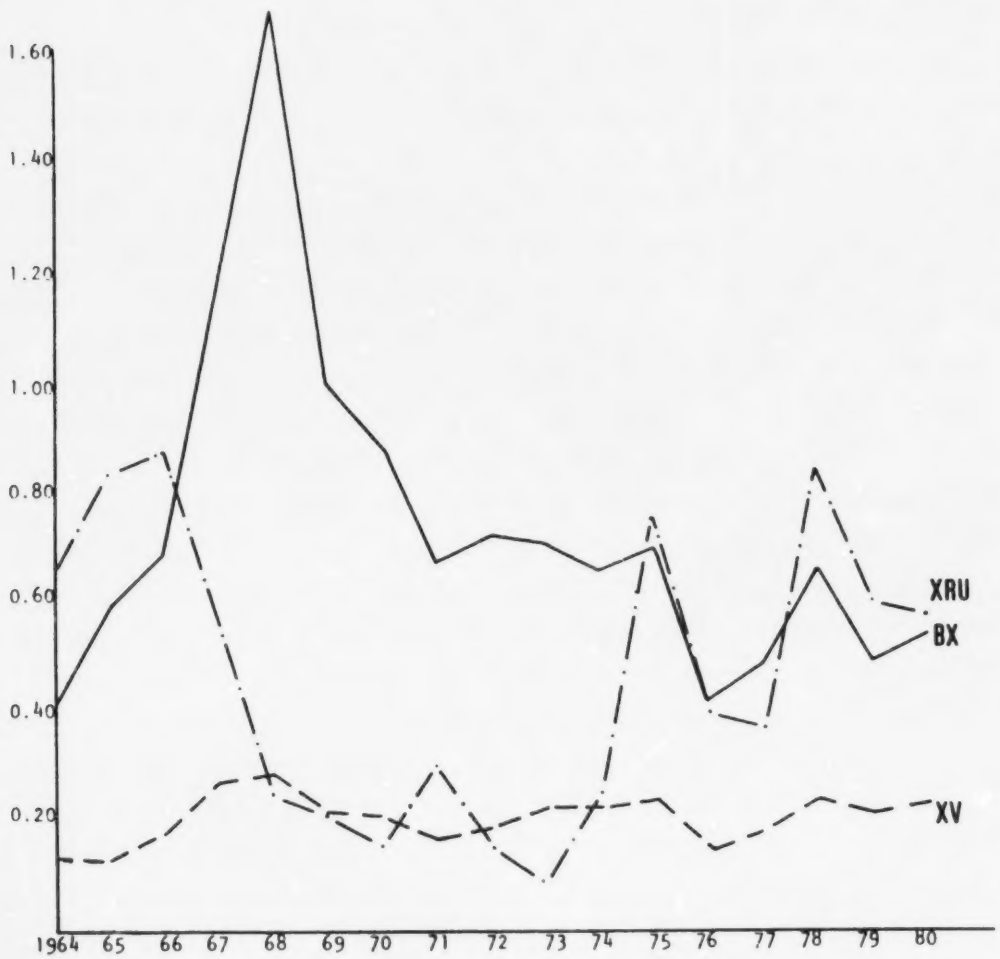
Figure 2.2

Évolution des échanges du matériel de scieries

BX = Ratio "exportation/importation" ($)

XRU = Ratio "exportation hors des États-Unis/exportations aux Etats-Unis" ($)

XV = Exportations en % de la valeur des livraisons



Source: Les calculs de l'auteur à partir des données de Statistique Canada, Exportations, Catalogue no 65-202, annuel.

tout entière qui a monté substantiellement. Cette orientation soudaine et temporaire vers les marchés d'exportation hors du continent n'a toutefois pas suffi à enrayer une chute brutale des ventes dans l'ensemble.

2.1.2 Matériel de scieries

Le volume du marché canadien connaît une croissance de 10%/an. Comme pour les autres marchés reliés à l'industrie de produits forestiers, son évolution est marquée par des fluctuations cycliques. Le volume des ventes du matériel de fabrication canadienne a enregistré une croissance légèrement plus lente (8%/an) que celle du marché canadien. Les ventes atteignaient 112 millions $ en 1981 et représentaient ainsi 20% de l'ensemble des ventes de machines pour toute la filière du bois. La proportion des ventes exportées fluctuait considérablement entre 12 et 29%, sans toutefois donner lieu à une tendance prédominante. Ce sont les fabricants étrangers qui ont bénéficié de la croissance du marché canadien. La pénétration des importations est passée d'environ 20-25% au début des années 60 à 30-35% à la fin des années 70.

Comme le montre la Figure 2.2, l'évolution dans les échanges internationaux, exprimée par la balance commerciale (BX), montre un développement particulier. Après une croissance aboutissant à un surplus très marqué en 1968, la balance marque un déficit croissant. À la fin des années 70, les importations étaient deux fois plus importantes que les exportations. En fait, le volume des importations évoluait à un rythme annuel de 14%, c'est-à-dire de 5%/an plus rapidement que les exportations.

Quels sont les éléments structurels qui pourraient expliquer cette perte de compétitivité internationale? La détérioration des exportations vers les États-Unis y est certainement pour beaucoup. La proportion des ventes exportées vers les États-Unis a diminué de 5 à 10% durant les années 70. La réorientation vers les marchés d'exportation hors des États-Unis n'a fait que partiellement compenser cette perte.

Les importations en provenance des États-Unis suivaient une courbe de croissance régulière, et semblaient peu influencées par le cycle d'investissement. Par contre, les importations du reste du monte ne suivaient pas une tendance déterminée, mais répondaient positivement aux fluctuations du cycle d'investissement aux États-Unis et au Canada.

La distribution géographique des exportations est dominée par le marché des États-Unis qui absorbait en 1979-80-81 plus de 60% des exportations canadiennes. Les livraisons vers les autres marchés sont bien moins importantes et fluctuent fortement d'une année à l'autre, de sorte qu'il est difficile de repérer des clients relativement stables. Pour la période 1979-80-81 par exemple, le Chili importait 6% et le Mexique 5% des exportations totales du matériel de scieries. Suivaient la France, la Turquie, la Suède et les Philippines avec des parts moins importantes. Les exportations canadiennes hors des États-Unis sont très dispersées et instables. Même aux pays clients les plus importants, le Canada ne réussissait pas à maintenir à travers les années 70 plus que 2% d'exportations de machines pour les scieries. Pratiquement toutes les livraisons d'une certaine importance en dehors des États-Unis n'étaient que des transactions temporaires.

En comparaison, les machines suédoises maintenaient leur part du marché canadien d'importation à 15% au début des années 70, et même après un déclin vers la fin de la décennie, ne descendaient jamais au-dessous de 5%. De leur côté, la part des machines de la RFA montre une croissance stable pour atteindre 5% des importations canadiennes. Ces deux pays semblent avoir réussi au Canada ce que le Canada n'a pas été capable de réussir sur aucun marché en dehors des États-Unis.

2.1.3 Machines à travailler le bois

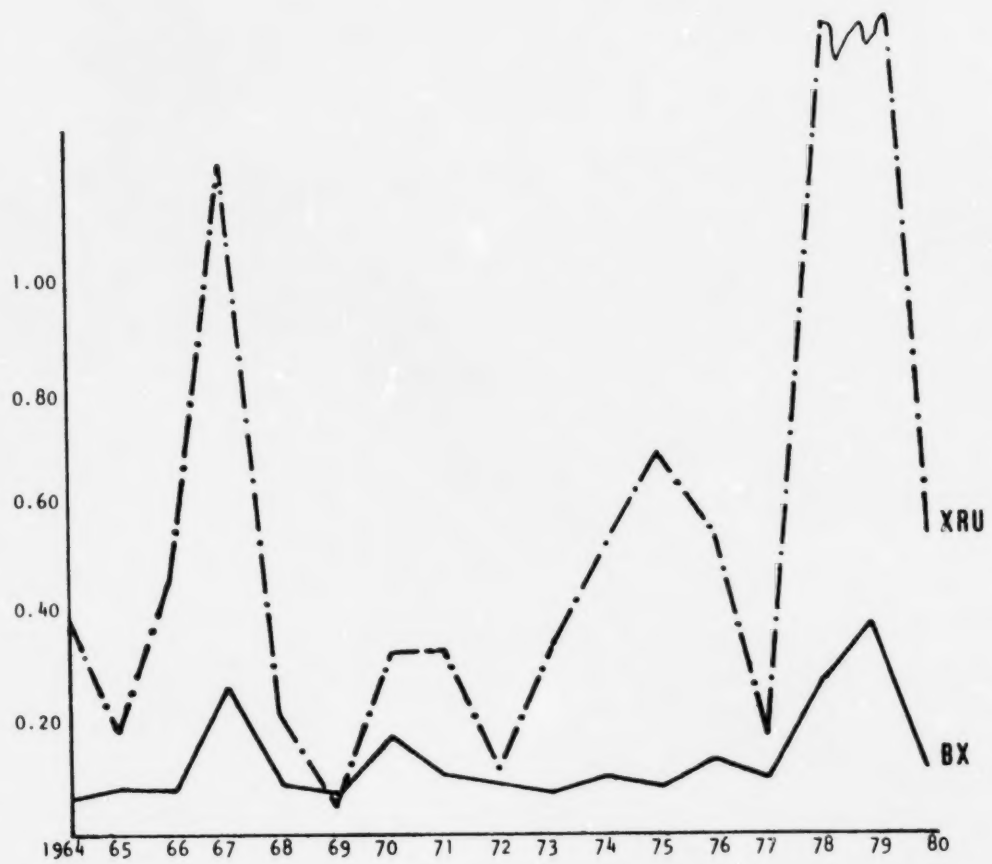
La série de statistiques concernant les expéditions des machines à travailler le bois est caractérisée par une absence de données pour la période 1975-77. C'est au cours de cette période qu'une forte croissance semble avoir eu lieu. Toutefois, comme on peut le voir dans

Figure 2.3

Évolution des échanges du matériel pour l'industrie du bois

BX = Ratio "exportation/importation" ($)

XRU = Ratio "exportation hors des États-Unis/exportation aux Etats-Unis" ($)



Source: Les calculs de l'auteur à partir des données de Statistique Canada, Exportations, Catalogue no 65-202, annuel.

le Tableau 2.3, le chiffre d'affaires réalisé par les fabricants des machines à travailler le bois n'est pas important et représente moins de 3% de l'ensemble de l'industrie en 1979.

Étant donné la faible importance des livraisons par rapport à l'importance du marché canadien et à l'engagement intensif quoique instable de ce dernier dans l'exportation, les statistiques incomplètes dont nous disposons sur les expéditions ne nous permettent pas de garantir ces données[3]. Nous préférons dès lors limiter notre analyse aux données sur les échanges, qui paraissent plus fiables.

Le marché canadien dépend en grande partie des importations et les exportations canadiennes sont relativement peu importantes (elles représentent habituellement moins de 15% des importations). Étant donné la diversité des machines qui appartiennent à cette catégorie, il serait erroné de conjecturer que le Canada puisse être autosuffisant ou avoir un avantage comparé.

Les statistiques montrent toutefois une saine croissance des exportations. Leur taux de croissance dépasse de 50% celui des importations, ce qui montre une hausse de compétitivité intéressante.

Les exportations et les importations affichent une croissance supérieure à celle du marché canadien[4]. Le volume des échanges intra-industriels, reflétant une spécialisation accrue, a connu une croissance. À remarquer que les fluctuations observées dans les exportations aussi bien que dans les importations sont plus marquées que dans d'autres industries. Un contrat important peut fortement influencer l'ensemble de l'industrie comme cela semble avoir été le cas en 1979, où les exportations ont dépassé tous les records grâce à une livraison importante à l'Union Soviétique.

Un examen de la distribution géograpique des exportations révèle que la croissance de l'ensemble des exportations des machines à travailler le bois était due surtout aux exportations aux marchés en dehors des États-Unis.

Exception faite pour le marché des États-Unis (et les livraisons importantes à l'Union Soviétique en 1978 et 1979), les marchés

d'exportation sont très dispersés et instables. Les marchés "importants" achètent rarement plus de 2% d'exportations totales pour trois années de suite.

Par contre, la structure des importations est plus concentrée et plus stable. Le Canada importe régulièrement une proportion importante de machines à travailler le bois, non seulement des États-Unis (66%) mais également de la RFA (16%), de la Suède, de l'Italie et du Japon.

Si on fait abstraction de fortes fluctuations, l'évolution de la balance du commerce s'améliore. Exportations et importations réagissent de façon anticipée aux fluctuations de l'investissement au Canada et aux États-Unis.

L'évolution de l'investissement au Canada et aux États-Unis était assez parallèle, celui au Canada ayant presque triplé en termes réels, dépassant légèrement la croissance de l'investissement américain.

2.1.4 Scies à chaîne

Les livraisons des scies à chaîne et de pièces des fabricants canadiens ont atteint 81,209 millions $ en 1980, c'est-à-dire 11% des ventes de la filière bois-papier. Le volume des ventes a connu une progression très dynamique jusqu'en 1975. À partir de cette période, le volume des ventes montre une décroissance assez marquée (voir la Figure 2.4). Il est difficile d'attribuer cette chute des ventes à la faiblesse du marché canadien car celui-ci continuait à augmenter en termes de dollars constants jusqu'à 1978-79, tandis que le point culminant des ventes totales était déjà atteint en 1975. En même temps, la pénétration des importations augmentait à partir de 1976. Visiblement, nous sommes témoins d'une perte de compétitivité.

Le ratio "exportations/ventes" démontre une croissance assez régulière jusqu'en 1975, suivie d'un plafonnement à l'exception de la dernière année, 1980[5]. Ce sont surtout les exportations vers les États-Unis qui sont responsables de ce plafonnement, car après avoir

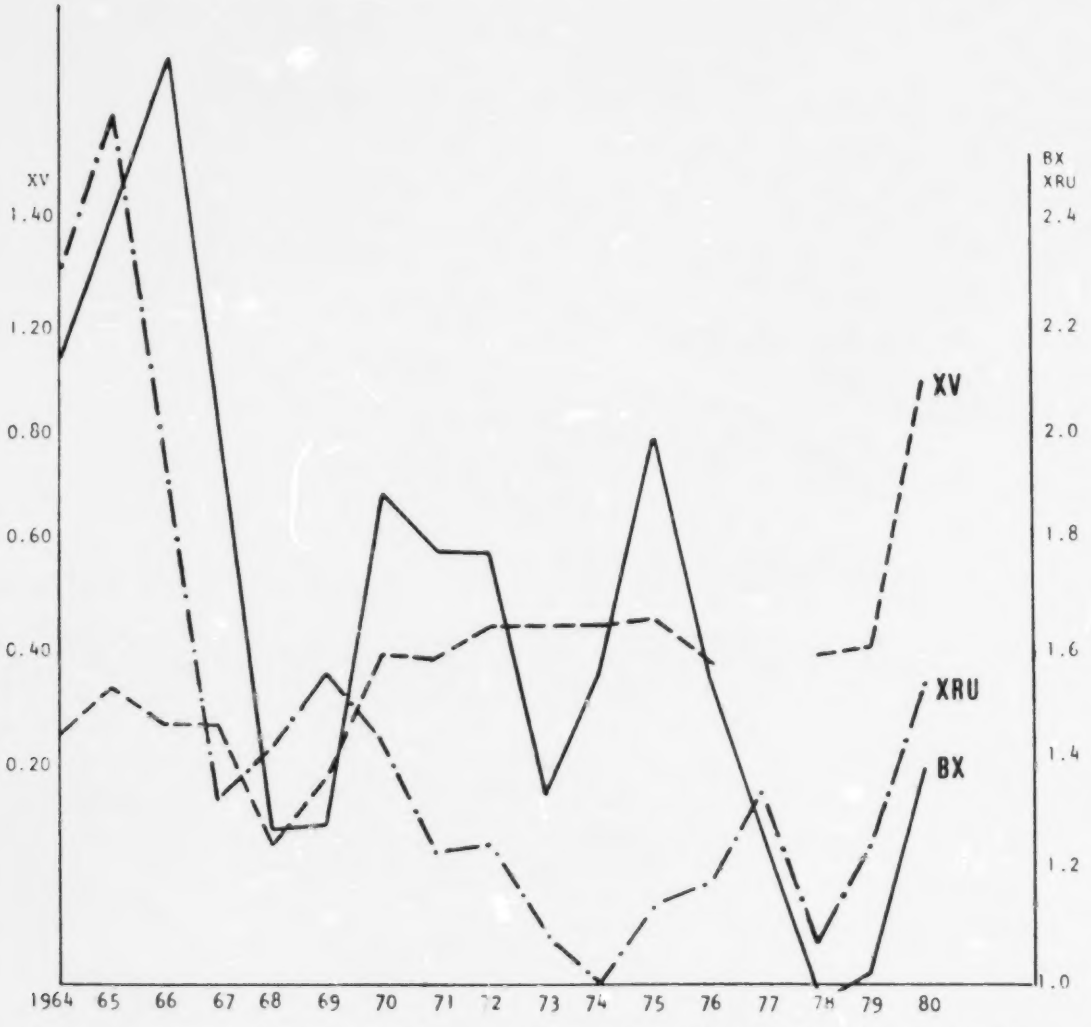
Figure 2.4

Évolution des échanges des scies à chaîne

BX = Ratio "exportation/importation" ($)

XRU = Ratio "exportation hors des États-Unis/exportations aux Etats-Unis" ($)

XV = Exportations en % de la valeur des livraisons



Source: Les calculs de l'auteur à partir des données de Statistique Canada, Exportations, Catalogue no 65-202, annuel.

atteint le sommet de 34% en 1974, le ratio "exportations aux États-Unis/ventes" est descendu au-dessous de 28% en 1979. Le pourcentage des ventes exportées en dehors du marché nord-américain fluctuait autour de 33% durant la période des années 70 avec une légère tendance à la baisse.

L'évolution de la balance de marchandises confirme la perte progressive de compétitivité. Bien que marquée par des fluctuations cycliques, elle a une tendance décroissante. Au début de la période, les exportations étaient deux fois plus élevées que les importations tandis qu'elles étaient plus ou moins égales à la fin des années 70. Un examen détaillé des chiffres montre que c'est surtout la pénétration du marché canadien par des importations de pièces en provenance des États-Unis à partir de 1976, qui explique le déclin de la balance commerciale dans les scies à chaîne et les pièces. La croissance du volume des importations dépassait substantiellement celle des exportations (14%/an et 9%/an respectivement). Les deux évoluaient plus rapidement que le marché canadien (6%/an) et que les expéditions canadiennes (5%/an).

Le comportement cyclique des importations montre une certaine régularité si l'on en juge par le taux des importations en provenance des États-Unis et de celles venant du reste du monde. Ces dernières augmentent et diminuent selon la fluctuation des investissements dans l'industrie forestière américaine, tandis que les importations en provenance des États-Unis ne sont pas sensibles au cycle d'investissement.

Les exportations des pièces pour les scies à chaîne sont deux fois plus importantes que celles de scies finies. La structure des marchés est moins dispersée que pour les autres machines à bois. Les quatre principaux pays importateurs à part les États-Unis achètent ensemble le tiers des exportations de scies et de pièces et leurs achats sont relativement stables.

2.1.5 Machines pour l'industrie des pâtes et papiers

Le volume des ventes au Canada a progressé à un taux annuel de 2.6%, pour atteindre 300 millions $ en 1980. Cette évolution des ventes n'est pas le seul résultat de la demande du marché canadien. Celui-ci est resté essentiellement stagnant, bien qu'il ait été marqué par de fortes fluctuations cycliques. La croissance des ventes est attribuable entièrement aux exportations. La proportion des ventes exportées n'était que de 13% en 1964-65; elle dépassait 30% au début des années 70 pour atteindre 60-70% vers la fin de la période[6].

Pour mieux comprendre l'évolution du marché des machines pour les pâtes et papiers, il est utile de considérer d'abord l'évolution du marché nord-américain. La première constatation importante est que l'investissement dans l'industrie des pâtes et papiers a nettement favorisé les États-Unis par rapport au Canada. En dépit de cela, les fabricants canadiens des machines pour les pâtes et papiers ont réussi, jusqu'en 1980 du moins, à substituer au marché canadien en déclin (voir le Graphique 1.4) celui des États-Unis en croissance, de sorte qu'ils ont légèrement augmenté leur part dans la production nord-américaine.

Cette pénétration du marché du voisin du Sud est reflétée dans l'évolution de la balance commerciale avec les États-Unis. Bien que marquée par de fortes fluctuations cycliques, sa tendance est nettement croissante, le ratio "exportations/importations" passant de 20% au début de la période à 75% à la fin des années 70. Les fabricants canadiens ont élargi aussi les exportations vers le reste du monde, de sorte que pour l'ensemble des échanges, la balance passe de 25% à 130%. Il est intéressant de noter que, contrairement à leurs concurrents canadiens, les fabricants américains de machines pour les industries des pâtes et papiers n'ont pas su maintenir le surplus qui caractérisait leur balance commerciale au début de la période. À partir de 1975, le surplus a été remplacé par un équilibre.

Un examen de la structure des échanges canadiens en matériel pour les pâtes et papiers montre que l'essor des exportations vers le reste du monde est un phénomène relativement récent, probablement pro

voqué par la récession du marché américain en 1974-75. Traditionnellement, les marchés à l'extérieur des États-Unis servaient de soupape de sécurité. Quand le marché nord-américain était faible et que les fabricants n'arrivaient pas à y placer le volume désiré de ventes, ils se lançaient avec succès vers les autres marchés d'exportation. À ce comportement de substitution s'allie toutefois une tendance de plus en plus prononcée à exporter vers le reste du monde. Au début de la période 1965-67, plus de 60% des exportations canadiennes étaient dirigées vers les États-Unis tandis qu'à la fin de la période, 34% seulement y étaient écoulées. Les exportations vers le reste du monde étaient relativement concentrées: les quatre marchés principaux après celui des États-Unis absorbaient 53% des exportations des machines pour pâtes et papiers et 28% des exportations des pièces. Les contrats importants avec des pays socialistes (Pologne et Tchécoslovaquie) expliquent en grande partie cette concentration intéressante des exportations à la fin des années 70. La valeur des exportations de machines et équipements des pâtes et papiers en fin de période était presque égale à celle des pièces, et leur distribution géographique était approximativement proportionnelle. Il est intéressant de noter que durant les années 70, les exportations de machines et équipements vers les États-Unis ont progressé plus rapidement que les exportations des pièces. Le ratio "exportations machines/exportations pièces" a évolué en partant de 20% en 1974 vers 56% en 1979 et 1980 de façon assez régulière. Peut-on interpréter ce fait comme marquant une tendance des fabricants de machines canadiens à acquérir un statut plus autonome?

La pénétration du marché canadien par des importations montre une tendance irrégulière mais croissante, passant de 36% en 1964-65 à 50% en 1970 et dépassant 60% à la fin de la période. Les fournisseurs principaux, les États-Unis, ont accentué leur tendance à l'exportation au Canada; au début de la période, 4% seulement des ventes des machines par des fabricants américains étaient destinées au Canada: le pourcentage a doublé pendant la période étudiée. Comme on doit s'y attendre, les importations varient avec le cycle économique, c'est-à-dire avec les fluctuations de l'investissement dans l'industrie des pâtes et

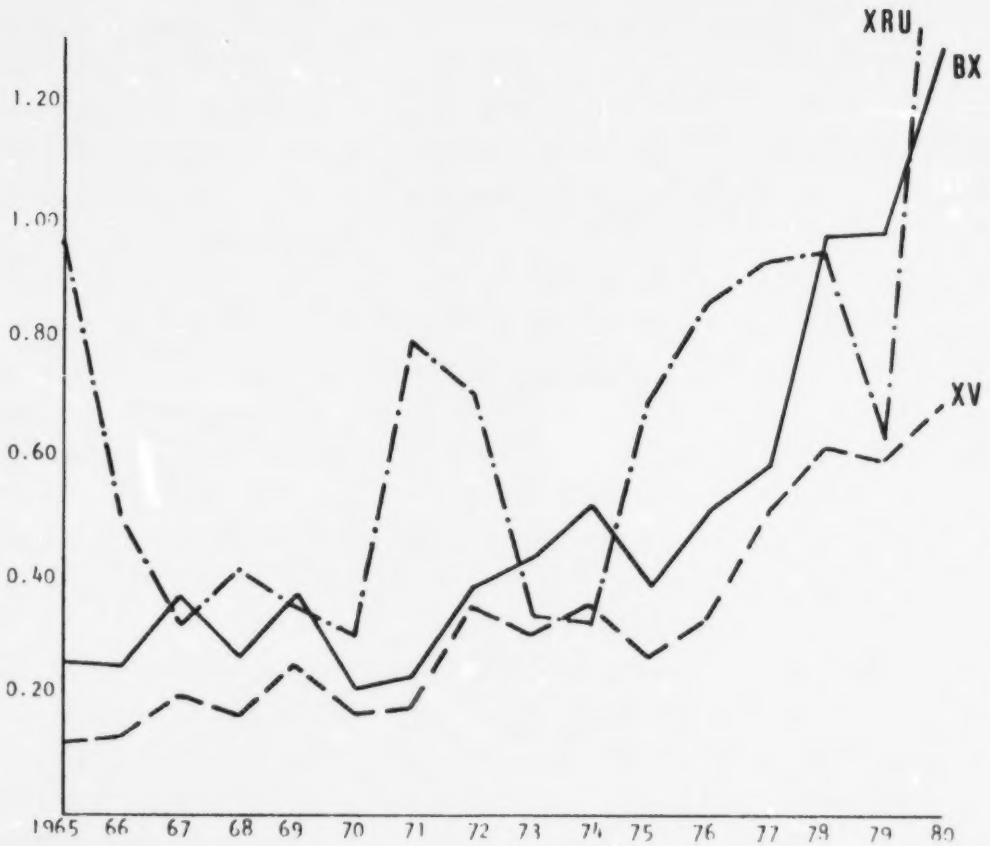
Figure 2.5

Évolution des échanges des machines pour pâtes et papiers

BX = Ratio "exportation/importation" ($)

XRU = Ratio "exportation hors des États-Unis/exportation aux Etats-Unis" ($)

XV = Exportations en % de la valeur des livraisons



Source: Les calculs de l'auteur à partir des données de Statistique Canada, Exportations, Catalogue no 65-202, annuel.

papiers. Étant donné que le cycle de l'investissement au Canada est très synchronisé avec celui des États-Unis, il n'a pas été possible de discerner les variations à propos de l'origine des importations au cours du cycle d'investissement. Les importations du reste du monde fluctuaient avec le cycle d'investissement et démontraient une tendance peu significative à augmenter avec le temps. Les importations en provenance des États-Unis ont une tendance croissante et un comportement anticyclique par rapport aux fluctuations des investissements aux États-Unis et au Canada[7].

L'intensification des échanges bilatéraux entre les États-Unis et le Canada, manifestée par l'évolution croissante de l'indice des échanges intra-industriels, suggère une rationalisation de la production de machines pour les pâtes et papiers sur le continent nord-américain. Les statistiques sur l'ensemble des exportations et importations ne permettent cependant pas de l'affirmer avec certitude.

Quant à l'origine des importations, près des deux tiers proviennent des États-Unis; Le Royaume-Uni, la Finlande, la Suède et la RFA en fournissent, quant à eux, presque un tiers. La montée spectaculaire des importations de machines finlandaises dans les deux dernières années inquiète vivement les fabricants canadiens de machines. En effet, leur part dans les importations a monté régulièrement de 3% en 1975 à 22% en 1982.

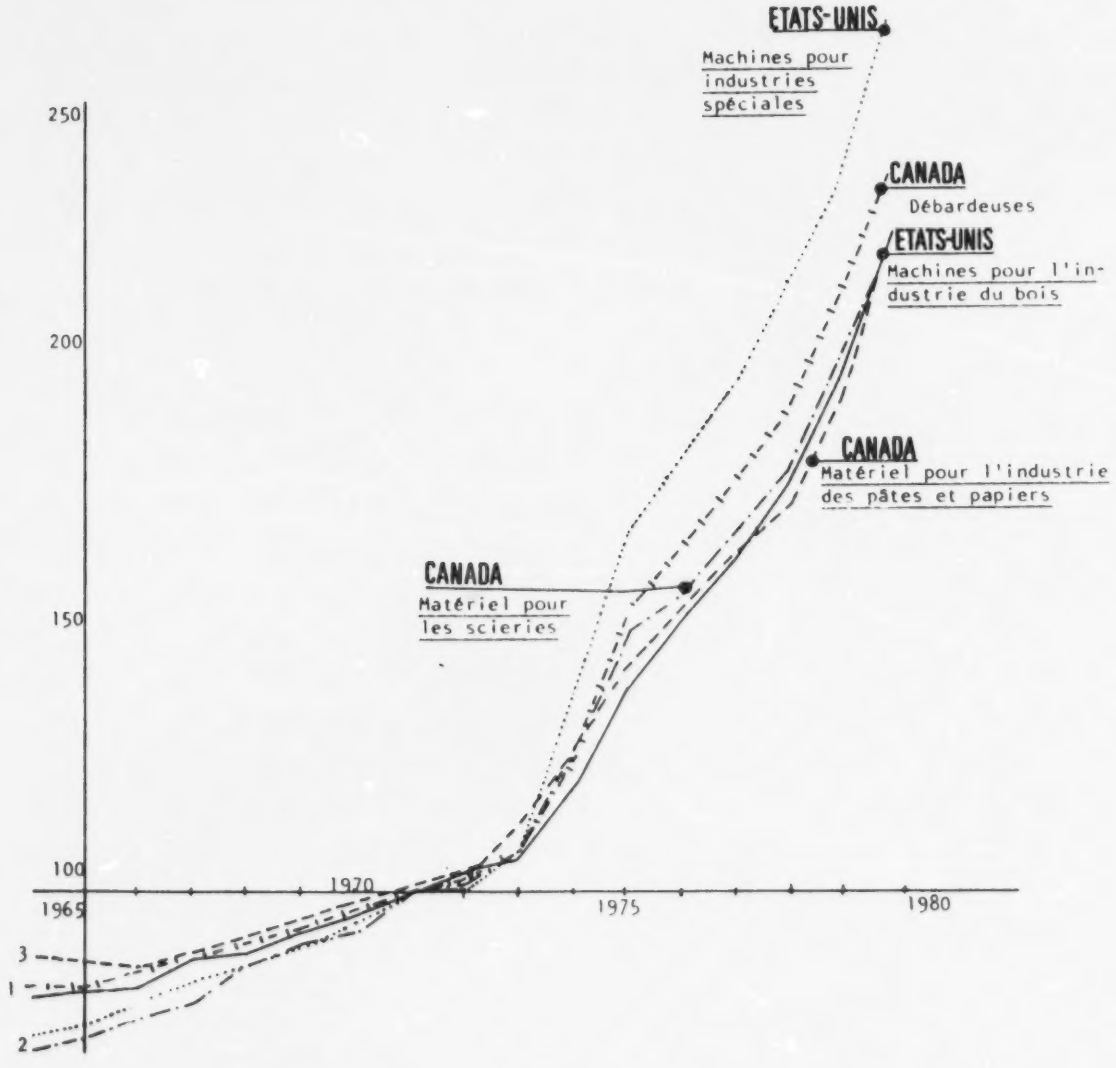
Étant donné que les statistiques ne distinguent pas les machines et les pièces, il n'est pas possible de distinguer lequel des deux aspects du marché a fait pencher la balance.

2.2 Évolution des prix

Les sources d'information sur l'évolution des prix du matériel sont assez limitées. Nous disposons de trois indices de prix pour la période 1970-1980. Il s'agit de l'indice des prix de vente dans l'industrie pour: (1) les débardeuses, à quatre roues motrices, (2) machines de scieries et (3) machines et pièces pour l'industrie des pâtes et papiers.

Figure 2.6

Évolution des prix au Canada
et aux États-Unis



Source: Brandowski, S.S. (1975) Capital Equipment Prices and Industry Performance in Forestry Sector in Canada and Abroad, Ottawa, Environment Canada.

L'évolution des prix[8] est présentée sur le Graphique 2.6, où apparaissent également deux séries américaines, l'une pour les machines à travailler le bois et l'autre pour les machines destinées aux industries spéciales; nous n'avons pas trouvé de séries qui correspondraient mieux au matériel pour l'industrie des pâtes et papiers. L'examen des séries montre une évolution assez parallèle pour les trois catégories de produits canadiens, avec toutefois une légère avance du prix des débardeuses. Étant donné qu'une proportion importante des expéditions des débardeuses est destinée à l'étranger, la demande étrangère a probablement contribué à l'augmentation de leur prix.

Pour autant qu'on puisse en juger selon la comparaison de l'indice des prix des machines pour l'industrie du bois au Canada et aux États-Unis, il n'y aurait pas un écart significatif entre l'évolution des prix dans les deux pays. Pourrait-on conclure que les prix pour les mêmes équipements au Canada et aux États-Unis sont comparables? La seule comparaison des prix des équipements forestiers et papetiers canadiens et étrangers se trouve dans l'étude de Brandowski (1975). La comparaison d'une quarantaine de machines et d'équipements montre qu'en moyenne, de 1968 à 1970, les prix étaient de 15% plus élevés au Canada qu'aux États-Unis. Le désavantage par rapport à la Finlande était encore plus prononcé; les prix canadiens étaient supérieurs de 26 et 37% (moyenne non pondérée et pondérée respectivement).

Ces comparaisons étaient effectuées au niveau du prix de détail. Selon Brandowski (1975), la principale raison du niveau de prix plus élevé au Canada qu'aux États-Unis[9] serait les économies d'échelle en production et distribution aux États-Unis. Dans le cas où la comparaison portait sur les équipements fabriqués aux États-Unis et distribués au Canada par des filiales américaines, les prix de ces derniers étaient néanmoins plus élevés au Canada qu'aux États-Unis. Cela reflète l'effet des tarifs douaniers et le caractère arbitraire des prix de transfert au sein des entreprises multinationales.

Le taux du tarif canadien à cette période était de 12.5% pour l'équipement d'exploitation forestière et les machines de scieries, et de 15% pour le matériel papetier. Le tarif américain comme celui de la

CEE variait de 3,5 à 7%. Les tarifs japonais étaient plus élevés, variant de 7,5 à 10%. Les négociations du GATT à Tokyo ont amené une réduction des taux de tarif. Celui pour le matériel forestier et les machines de scieries est à présent (1984) de 9.7% et les équipements papetiers entrent (à partir de 1980) en franchise[10].

À leur tour, les fabricants canadiens bénéficient d'une réduction des droits de douane étrangers. Le tarif américain le plus élevé s'applique pour les équipements de préparation de pâte (5,9%). La plupart des autres équipements papetiers sont assujettis à un taux de 2 à 4%. Les tarifs de la CEE, du Japon et des autres pays étaient aussi substantiellement réduits.

Il est trop tôt pour juger de l'impact de ces réductions tarifaires sur les exportations. La concurrence est cependant très vive. Les chiffres les plus récents suggèrent que les concurrents des fabricants canadiens, surtout les constructeurs finlandais, n'ont cessé de pénétrer le marché canadien[11]. Leurs prix étaient si bas que les constructeurs de machines canadiens ont porté plainte devant le tribunal antidumping. Le jugement du tribunal leur a donné raison mais aucun dédommagement n'a été accordé[12].

L'évaluation des dommages dans des cas pareils soulève cependant quelques questions. Dans le cadre des contrats où il s'agit d'une modernisation ou d'une nouvelle usine de pâtes et papiers, il s'agit d'un programme de production de plusieurs mois. La perte d'un contrat dans son propre pays signifie non seulement un manque à gagner pour le constructeur canadien mais cela réduit de façon importante les chances de ventes à l'étranger. Le développement technologique est retardé ou interrompu et le fabricant canadien ne peut pas se servir d'une installation canadienne comme référence pour appuyer ses ventes à l'étranger[13].

2.3 Résumé

La fabrication des machines, des équipements, et des pièces pour la filière bois-papier emploie plus de douze mille personnes et les ventes s'élèvent à trois quarts de milliard de dollars. Les entreprises sont réparties entre la Colombie Britannique, l'Ontario et le Québec de façon assez égale, celles de l'Ouest étant plus spécialisées en matériel pour les scieries et le travail du bois et celles de l'Est en matériel forestier et papetier. Les expéditions fluctuent fortement avec le cycle économique. Quant aux échanges internationaux, un examen détaillé de l'évolution des exportations et importations montre que le Canada possède un avantage comparé assez prononcé dans la production du matériel forestier et des machines et équipements papetiers. Cependant, la situation du matériel forestier (auquel on peut aussi associer les scies à chaîne) montre une perte graduelle de l'avantage initial. Par contre, la performance à l'exportation des producteurs de machines pour pâtes et papiers ne semble pas avoir atteint un point d'essoufflement.

Même si nous pouvons observer une tendance croissante à exporter en dehors du marché des États-Unis, ces exportations sont généralement irrégulières et semblent refléter un manque d'effort soutenu. Selon des données disponibles, les prix des équipements vendus et produits au Canada sont restés supérieurs aux prix des équipements américains et finlandais.

NOTES

1. À moins d'un avis contraire, nous ne distinguons pas les entreprises et les établissements (voir appendice 2.1 pour la discussion de ce point, et de la méthodologie utilisée pour arriver aux données présentées dans ce chapitre).

2. La catégorie comprend le matériel forestier et pièces de manutention des billes de bois et le matériel à récolter le bois. Les valeurs de ventes se trouvent dans Statistique Canda, Catalogue no 42-214, Tableau 6 (excepté pour 1980, Tableau 5). Celles des exportations et importations sont tirées des Catalogues nos 65-202 et 65-203 respectivement. Voir Appendice 2.1 pour les détails.

3. Le ratio "exportation/ventes" dépasse souvent l'unité, ce qui laisse croire que les statistiques de la production sous-estiment substantiellement les ventes, ou bien la définition de la catégorie des machines à travailler le bois utilisée dans les statistiques de la production (CAE) ne concorde pas avec celle utilisée dans le commerce (CCCI).

4. Pour autant qu'on puisse en juger d'après les statistiques disponibles.

5. Pour 1980, le ratio "exportation/ventes" est supérieur à l'unité. Il nous a été impossible de déterminer s'il s'agit d'une erreur dans les statistiques de ventes, dans les statistiques du commerce ou plutôt d'un décalage dans la comptabilisation des exportations par rapport aux ventes. Notre argumentation permet d'ailleurs de faire abstraction des chiffres pour 1980, qui ne changent pas les tendances à plus long terme.

6. La proportion des ventes exportées a été calculée en combinant les données sur la production avec celles des exportations et elle pourrait être surévaluée. Toutefois, il n'y a pas de raison de croire que le biais, s'il y en avait un, ait changé durant la période. De sorte que l'augmentation relative des exportations ne s'en trouve pas diminuée, même si en réalité, la propension à exporter peut être inférieure aux chiffres présentés.

7. L'analyse des variations cycliques et des tendances consistait en une série de régressions de séries temporaires dont seuls les résultats probants sont sommairement reportés dans ce chapitre.

8. Les séries ont été allongées de 1964 à 1970 en appliquant l'indice des machines agricoles à celui des débardeuses, l'indice des scies à bois à celui des machines de scieries et l'indice de la fabrication des appareils de chauffage à celui des machines pour pâtes et papiers.

9. Brandowski (1975) ne discute pas les raisons qui pourraient expliquer les prix inférieurs en Finlande.

10. Quand une machine importée n'est pas produite au Canada, l'importateur a le droit de demander un remboursement des droits de douane. Selon Brandowski (1975), les demandes de remboursement étaient très rares au début de la période du "Programme de machines", inauguré en 1968. En 1979, les remises de droits de douane pour les équipements des pâtes et papiers s'élevaient à 30%.

11. Leur part de marché des machines papetières a augmenté de 9% en 1980 à 22% en 1982.

12. Communication privée avec M. Romanoff, président de Machinery & Equipment Manufacturers' Association of Canada (MEMAC).

13. Toujours selon les renseignements fournis par le président de MEMAC, M. Romanoff, le tribunal antidumping aurait récemment modifié les critères, de sorte que les plaintes sont recevables déjà au moment des soumissions des offres, c'est-à-dire avant l'attribution du contrat, ce qui semble être une pratique plus satisfaisante.

CHAPITRE III - ÉVOLUTION DE LA TECHNOLOGIE ET PERSPECTIVES

3.0 Évolution de la technologie

Il n'est pas possible de présenter ici un survol complet de l'évolution technologique et de ses perspectives. Nous voulons seulement faire ressortir les éléments majeurs sur lesquels s'accordent les experts et offrir aussi au lecteur non familier avec la technologie de la filière bois-papier les points de repères qui permettront de placer la situation canadienne dans le contexte international.

D'après une étude américaine par Risbrudt (1979), l'impact du progrès technologique aux États-Unis a permis d'augmenter la productivité totale des facteurs[1] dans la filière bois-papier de 1,8% annuellement.

Comme le montrent les résultats dans la dernière colonne du Tableau 3.1, le progrès le plus impressionnant a eu lieu dans l'exploitation forestière, suivie par la production des pâtes et papiers et en dernier lieu par celle du bois de sciage. Étant donné la similarité de la technologie utilisée aux États-Unis et au Canada, ces résultats peuvent aussi donner, pour le Canada, une idée de l'ordre de grandeur et de la position relative des quatre industries.

Le progrès technologique responsable de ces gains de productivité est le résultat de nouveaux procédés de production, de nouvelles

Tableau 3.1

Changement technologique de la filière bois - papier aux États-Unis - période 1958-1976

Industrie	Le taux de croissance moyen annuel selon les modèles de calcul (%)		
	Arithmétique	Géométrique	Cobb-Douglass
Exploitation forestière	3.4	3.1	3.8
Scieries, etc.	1.8	1.8	0.9
Usines de pâtes	2.5	2.4	2.3
Usines de papiers	0.7	0.4	2.4

machines et équipements perfectionnés et d'une meilleure organisation du travail et de la gestion. Le Tableau 3.1 représente les principales sources de la nouvelle technologie utilisée par la filière bois-papier. Elle peut être résumée de la façon suivante:

(1) La recherche et développement (R & D) dans le domaine de la forêt, du bois et des pâtes et papiers exécutée par:
   (a) Les entreprises de la filière bois-papier;
   (b) Les instituts coopératifs de recherche (ICRPP, FERIC)[2];
   (c) Les instituts publics de recherche (gouvernements, universités, etc.)

(2) La R & D exécutée par les fabricants de machines et équipements[3] pour la filière bois-papier (c'est-à-dire les entreprises de la machinerie).

(3) Le transfert technologique de l'étranger dans toutes les formes possibles (transfert intra-firme au sein des sociétés multinationales, les arrangements entre les

entreprises indépendantes, la coopération scientifique entre les instituts de recherche publics, etc.).

(4) Une meilleure organisation du travail et de la gestion[4].

Pour saisir ce phénomène exclusif qu'est le progrès technologique, on se sert de plusieurs indicateurs technologiques. À titre d'exemple nous pouvons mentionner plusieurs indicateurs couramment utilisés:

- les statistiques de la R & D en effectifs et en dépenses;
- les statistiques concernant les brevets d'invention;
- les transactions de transferts technologiques;
- les transactions de services d'ingénieurs-conseils, etc.

La plupart de ces indicateurs se recoupent et chacun d'entre eux peut se justifier, mais aucun - non plus que l'ensemble - ne peut prétendre saisir de façon exhaustive ce phénomène complexe qu'est l'ensemble de la nouvelle technologie.

Les deux indicateurs les plus fréquents sont la R & D et les brevets d'invention. Leur utilisation comme indicateurs de la nouvelle technologie repose sur plusieurs hypothèses dont les plus importantes sont énoncées ci-dessous. L'utilisation de la R & D comme intrant au processus du changement technologique suppose entre autre que:

- La définition et la mesure de la R & D sont comparables entre les pays. Les données que nous utiliserons, recueillies, et uniformisées par l'Organisation de coopération et de développement économique, devraient concorder avec cette hypothèse.
- La R & D représente le seul intrant à la création de la nouvelle technologie. En réalité, comme le montrent les statistiques sur les brevets, la contribution des inventeurs indépendants et d'en dehors de la R & D orientée reste une source importante, bien qu'en voie de diminution.
- En utilisant les dépenses affectées à la R & D, nous supposons que la combinaison des facteurs utilisés en R & D

(chercheurs, techniciens, personnel de soutien et équipement) est optimale.

D'autre part, l'utilisation du nombre de brevets comme indicateur de l'extrant du processus du changement technologique repose sur d'autres hypothèses non moins discutables.

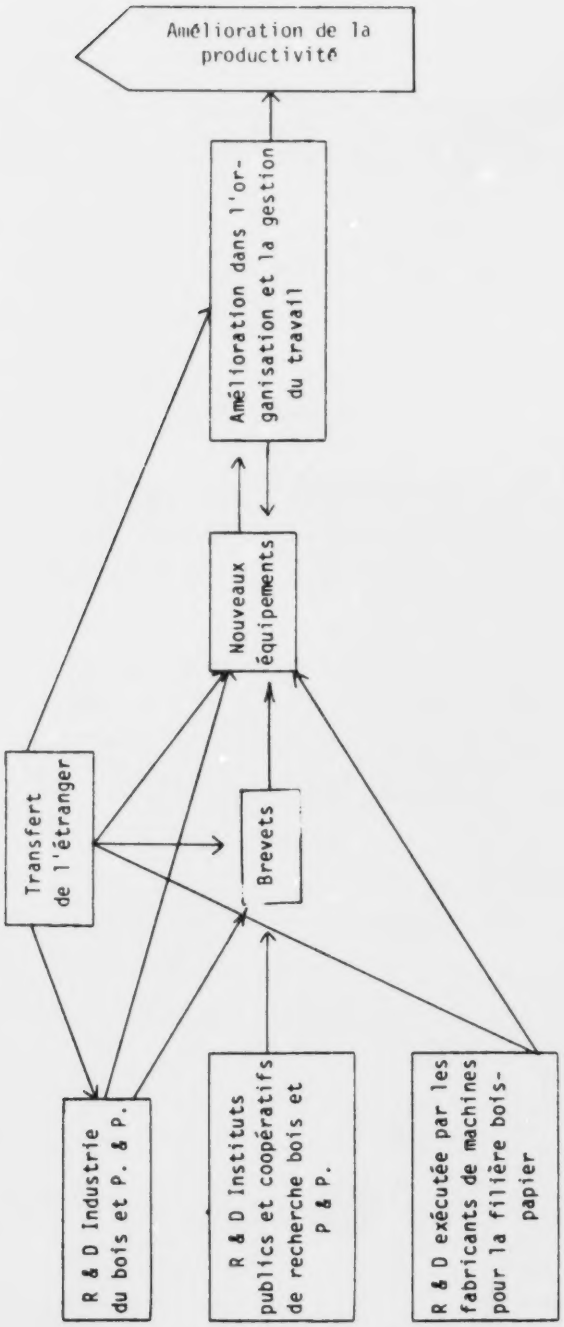
- Chaque brevet représente une avance technologique uniforme. Les inventions brevetées sont effectivement utilisées dans de nouveaux produits ou procédés.
- Le brevet est attribué à l'industrie selon la classe de la classification des activités économiques de Statistique Canada (CAE) de produit et la conversion de la classification des brevets à la classification industrielle CAE est univoque. En réalité, les liens interindustriels en technologie et l'erreur humaine peuvent compliquer la situation.
- Il n'y a pas de différences internationales dans la propension à breveter.

En dépit du manque de réalisme de la plupart des hypothèses énumérées, l'association statistique qui relie les deux mesures nous fait croire (Hanel, 1982) que leurs divergences sont moins importantes que leurs affinités.

Nous proposons d'examiner d'abord l'effort de la R & D qui est fait au Canada et à l'étranger par la filière bois-papier elle-même et par ses instituts de recherche coopérative. En ce qui concerne la contribution à la technologie de la filière bois-papier apportée par l'industrie de machines, les données publiques sur la R & D sont assez sommaires. Heureusement, les statistiques des brevets nous permettent d'identifier toutes les inventions dans le domaine des machines et équipements susceptibles d'être utilisés par la filière bois-papier. La banque de données sur les brevets canadiens nous permet également de saisir l'importance relative des inventions d'origine canadienne et d'origine étrangère éclairant ainsi un aspect[5] du transfert de la technologie.

Figure 3.1

Les flux technologiques



Enfin, une description sommaire de l'évolution de la technologie et de la contribution canadienne dans ce domaine, ainsi que des contraintes et des perspectives pour l'évolution future, terminent ce tour d'horizon.

3.1 Effort de recherche et développement au Canada et à l'étranger[6]

L'industrie canadienne des pâtes et papiers dépensait en 1979 l'équivalent de 0,65% des ventes annuelles pour les activités de R & D. En 1975, l'année pour laquelle il est possible de faire une comparaison internationale, les dépenses de R & D ne représentaient que 0,36% des ventes, soit 0,8% de la valeur ajoutée: c'est moins que la moitié de la moyenne pour le secteur manufacturier (0,78%). En consultant le Tableau 3.2, emprunté à Amesse (1979), nous constatons qu'en 1975 l'industrie papetière canadienne se trouvait au quatrième rang en terme d'intensité de la R & D (RD/VA). Ses dépenses en R & D ne représentaient que 5,9% du total des dépenses de l'ensemble des douze pays, bien que sa part de la production mondiale fût de 10,5% et que sa part des exportations mondiales atteignît 33%. Le Canada donc, bien que premier exportateur et deuxième producteur de pâtes et papiers au monde, se trouve en quatrième place au niveau de son effort de R & D.

Nos principaux concurrents réalisaient une meilleure performance. Avec l'intensité de R & D comparable à celle de l'industrie canadienne, les États-Unis exécutaient plus de la moitié de la recherche totale de cette industrie, bien qu'ils n'aient produit qu'un tiers de la production mondiale. La performance des pays scandinaves et du Japon était encore plus remarquable. À intensité de la R & D égale ou bien supérieure à la nôtre (1,3%), la part de ces trois pays dans la R & D totale de l'industrie dépassait (Japon et Suède) ou équivalait (Finlande) à leur part dans la production mondiale. Ceci est d'ailleurs vrai pour une série d'autres pays, tous fabricants importants de l'équipement papetier (Royaume-Uni, RFA, France).

L'évolution de l'indice des dépenses de R & D (aux prix constants, 1975 = 100) au Tableau 3.3 montre qu'en dépit d'une légère amélioration qu'a enregistrée l'industrie canadienne, tous les autres pays, à l'exception de la Finlande et du Japon, ont augmenté leurs dépenses au titre de la R & D au moins deux fois plus qu'elle. Sa position relative, loin de s'être améliorée, a encore reculé.

La performance plutôt médiocre de l'industrie papetière canadienne à ce chapitre ne peut être attribuée au manque d'appui public. Comme le montre le ratio "fonds publics/fonds privés" dans les 2e et 4e colonnes du Tableau 3.3, la proportion du financement public de la R & D, exécutée en 1979 au Canada par le secteur des entreprises privées, était supérieure à tous les autres pays.

Enfin, le Tableau 3.4, également emprunté à Amesse (1979), compare les instituts de recherche financés par ACPPP. Les instituts de nos principaux concurrents scandinaves sont mieux dotés en ressources humaines que ICRPP.

La conclusion qui s'impose n'est pas réjouissante. L'industrie papetière cnadienne est en arrière de ses principaux concurrents en ce qui concerne la recherche et le développement exécutés par elle-même et par ICRPP.

Il reste à prendre en considération la contribution éventuelle de la R & D effectuée par les constructeurs des équipements et machines pour la filière bois-papier. Malheureusement, les données en ce domaine sont bien plus difficiles à trouver. Nous pouvons seulement comparer l'intensité de la R & D pour la catégorie plus large "Machines non électriques", qui comprend aussi les équipements et machines pour pâtes et papiers. Les données (1967) apparaissent à la 5e colonne du Tableau 3.3 Elles ne peuvent que donner une idée très approximative de la situation. Toutefois, rien n'indique qu'elles pourraient mettre en doute la conclusion sur le retard canadien concernant l'effort de la R & D.

Tableau 3.2

R & D, Production des pâtes et papiers et exportations, 1975

Pays	R D / V A	Rang	RD / ΣRD	Rang	% de la production mondiale	Rang	% des exp. mondiales	Rang
Belgique	0,43%	7e	0,94%	10e	0,42%	11e	1,00%	9e
Canada	0,80%	4e	5,91%	4e	10,50%	2e	32,10%	1er
Danemark	0,15%	9e	0,21%	12e	0,10%	13e	0,26%	13e
Finlande	1,30%	1er	4,14%	5e	3,88%	5e	16,50%	2e
France	0,22%	8e	2,42%	8e	2,48%	7e	1,60%	8e
RFA	0,10%	11e	2,72%	7e	2,89%	6e	2,30%	6e
Italie	0,12%	10e	0,61%	11e	1,79%	8e	1,00%	9e
Japon	1,30%	1er	14,0%	2e	9,40%	3e	2,30%	6e
Norvège	0,60%	6e	1,10%	9e	1,22%	10e	3,62%	5e
Portugal	0,09%	12e	0,04%	13e	0,38%	12e	1,00%	9e
Suède	1,30%	1er	8,30%	3e	5,46%	4e	16,23%	3e
Royaume-Uni	--	--	3,90%	6e	1,67%	9e	0,69%	12e
É.-U.	0,78%	5e	55,30%	1er	34,50%	1er	13,10%	4e

Source: Amesse (1979), p. 16, Table V.

Notes: RD/VA: dépenses de la R & D/Valeur ajoutée (%)

RD/ΣRD: la part des dépenses de la RD dans la totalité des dépenses de la RD des treize pays de l'OCDE (%)

Tableau 3.3

Évolution des dépenses de R & D (pâtes et papiers)

Indice des dépenses de R & D "intramuros" brutes, colonnes (1) et (3), et le ratio (fonds publics/ privés) en %, colonnes (2) et (4). La colonne (5) indique R & D/ventes dans l'industrie des machines non électriques.

	1975		1979		1967
Pays	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Canada	100	(7%)	110	(12%)	1,0%
États-Unis	100	n.d.	139	n.d.	3,2%
Suède	100	(12%)	142	(8,6%)	2,3%
Finlande	100	(4%)	92	(3,2%)	n.d.
Japon	100	(0,3%)	82	(0,1%)	1,1%
RFA	100	(11%)	246	(9%)	1,7%
France	100	(6%)	124	(8%)	2,4%
Royaume-Uni	100	(3%)	123*	(5%)	1,9%

* Indice pour l'année 1978.

Source: OCDE, Indicateurs de la Science et Technologie, Série statistiques de base - volume D, R & D expérimental dans le secteur des entreprises 1963-1979.

Colonne (5): Hanel (1976)

Tableau 3.4

Importance relative de la recherche coopérative, 1975 (pâtes et papiers)

	Personnel total dans la R & D, entreprises privées	Personnel total employé par l'institut coopératif	Importance relative de recherche coopérative (%)
	(1)	(2)	
Canada	1045	260	24,9
Suède	1168	330	28,3
Finlande	705	270	38,3
Norvège	180	80	44,4
France	587	200	34,1
Royaume-Uni	1300	175	13,5

Source: Amesse (1979), p. 17, Table III.

3.2 Les statistiques de brevets utilisées comme indicateur de la performance technologique

Notre objectif est d'évaluer, de façon approximative tout au moins, comment se comparent les équipements canadiens au niveau de la conception, de la qualité et de la performance, avec les équipements concurrents. S'il s'agissait de choisir un type d'équipement particulier, une analyse technique et économique minutieuse selon des critères explicites permettrait à un expert en la matière de choisir parmi les produits concurrents celui qui correspondrait le mieux aux critères énoncés. Comme l'illustrera la prochaine section, qui constitue une brève exposition des principales tendances technologiques, même un secteur dit de "technologie standard" comme celui de la filière du bois, est en fait fort complexe, diversifié et en mutation perpétuelle. Par conséquent, il ne peut pas être question d'évaluer chaque pièce d'équipement en particulier. Il faut nécessairement utiliser une mesure "proxy" — un indicateur.

Les dépenses de R & D sont souvent utilisées à cette fin. Leur inconvénient majeur, dans le contexte d'une étude comme la nôtre, est qu'il n'est pas possible de trouver la ventilation des dépenses de R & D au niveau de la fabrication de chaque catégorie d'équipement, à moins de chercher ces données directement auprès des entreprises. Nous avons adopté cette dernière approche pour un échantillon de fabricants canadiens. Les résultats de cette recherche sont rapportés dans le chapitre IV. Ce qui nous intéresse ici, c'est une comparaison internationale. Faute d'aller chercher des données sur la R & D auprès des fabricants étrangers, les seules données disponibles au niveau des industries nationales sont trop abrégées et pas très utiles.

Une autre approche souvent utilisée consiste en l'analyse des taux de diffusion d'une innovation. Les industries (et les pays) dont les délais d'adoption sont plus courts et dont une proportion plus élevée des entreprises utilise la nouvelle technologie, sont considérées en avance par rapport aux autres. Cette approche présente deux inconvénients. D'abord, l'industrie qui fabrique l'équipement ou la

machine qui incorpore l'innovation (dans notre cas les fabricants d'équipements divers) n'est pas celle qui l'utilise (l'industrie de bois ou des pâtes et papiers dans notre cas); comme le discute Amesse (1979) dans la revue des études de diffusion de la nouvelle technologie dans l'industrie papetière, l'adoption d'un nouvel équipement dépend de la structure de l'industrie utilisatrice et de l'environnement économique et écologique dans lequel elle fonctionne[7]. Le deuxième inconvénient est la difficulté qu'on rencontre quand il s'agit de tirer des conclusions d'un nombre d'études de diffusion - comment comparer les cas individuels et comment les mettre sur un dénominateur commun?

La troisième approche se sert des statistiques des brevets d'invention comme indicateur de la nouvelle technologie. L'intérêt des brevets d'invention en tant que source d'information technique est la raison d'être même du système de brevets[8]. L'avènement de l'informatique a facilité l'utilisation de cette mine d'information que constitue le système de brevets. Comme le démontre la création récente des banques de données de brevets, celles-ci ne s'adressent plus exclusivement aux experts dans un domaine technique particulier, mais souvent plutôt à l'évaluation de la position relative du point de vue technique des entreprises et des industries de plusieurs pays[9].

Plusieurs auteurs ont d'ailleurs utilisé les statistiques de brevets pour évaluer de façon globale la compétitivité technologique au niveau des industries sur le plan international[10]. Les brevets ont l'avantage de combiner les renseignements sur l'origine de l'inventeur, sur l'entreprise titulaire du brevet et sur la concentration des brevets au sein d'une entreprise multinationale. Les considérations méthodologiques et les principales difficultés sont discutées par Lawson (1980). Hanel (1982) a comparé la relation entre deux indices de compétitivité technologique, l'un basé sur les dépenses de R & D et l'autre sur les statistiques des brevets, pour une douzaine d'industries manufacturières des pays de l'OCDE; sans être identiques, les deux indicateurs sont assez étroitement correlés.

3.2.1 Les statistiques de brevets

Nous utilisons les tabulations spéciales de la banque PATDAT. Parmi les avantages offerts, on constate la disponibilité et surtout l'organisation interne de cette banque qui la rend très utile pour nos objectifs. Les brevets y sont classifiés selon plusieurs critères[11] dont la combinaison nous permet d'établir les tabulations pertinentes pour notre étude.

La question que le choix des brevets canadiens pose est de savoir si l'ensemble des brevets canadiens pour les équipements étudiés constitue un échantillon représentatif du point de vue international. En d'autres termes, est-il probable qu'une invention étrangère dans le domaine des équipements pour la filière du bois soit brevetée au Canada? L'importance du Canada non seulement en tant que constructeur des équipements, mais surtout comme un des premiers producteurs de bois et des pâtes et papiers au monde, favorise fortement la décision de breveter au Canada. Cela semble d'ailleurs être corroboré par l'association statistique étroite qu'on observe entre les brevets canadiens et américains dans le domaine des équipements pour la production des pâtes et papiers[12]. Bien que nous reconnaissions qu'il serait préférable de travailler aussi parallèlement avec des brevets américains et scandinaves, nous considérons que l'utilisation des brevets canadiens ne biaise pas indûment les résultats.

La banque PATDAT contient deux ensembles de brevets. D'abord, les brevets dont le titulaire ou l'inventeur est un résident canadien; ceci constitue un sous-ensemble des brevets canadiens pour la période 1972-1978. À partir de 1978, tous les brevets accordés au Canada sont disponibles pour la période 1978-1980. Le premier sous-ensemble sera utilisé seulement pour documenter l'évolution du nombre des brevets accordés aux Canadiens. Le deuxième permet de comparer l'activité des inventeurs canadiens par rapport à leurs concurrents étrangers et ainsi porter un jugement sur leur compétitivité du point de vue technique.

Les brevets sont ventilés sur les principales catégories d'équipements qui correspondent aux classes de la classification CAE et approximativement aux catégories des produits dans la classification canadienne des marchandises d'exportation.

3.2.2 La distribution des brevets d'après l'origine de l'inventeur

Pour déterminer, de façon approximative tout au moins, la part du Canada dans le pool de la nouvelle technologie, il est intéressant d'examiner la répartition de l'ensemble des brevets décernés dans chaque sous-secteur. Ceci permet de prendre en considération non seulement la contribution des sociétés les plus importantes, mais également celle des PME et celle des inventeurs individuels. Cette source ne saurait être négligée car il arrive souvent que la nouvelle technologie et surtout des inventions révolutionnaires (Jewkes et al., 1969) soient élaborées par des inventeurs indépendants ou dans les petites entreprises. Le fait que la distribution des brevets d'après la taille des fabricants des machines pour l'industrie forestière, du bois et des pâtes et papiers soit dominée par des établissements de taille plutôt modeste, est un autre argument en faveur de l'examen de l'ensemble des brevets.

Les résultats du Tableau 3.5 sont faciles à interpréter. C'est sans aucun doute dans le domaine de l'exploitation forestière que la participation des inventeurs canadiens est la plus importante. L'importance du secteur forestier au Canada est certainement un des déterminants majeurs de cette performance qui dépasse de loin la part coutumière (5-6%) occupée par les brevets d'inventeurs canadiens[13]. Une autre raison de la concentration d'inventions canadiennes dans ce domaine peut être la nécessité de répondre aux problèmes que pose l'exploitation forestière dans les conditions propres au Canada, ce qui a sans doute amené des solutions techniques originales.

Dans la mesure où les solutions aux problèmes de l'exploitation forestière au Canada pouvaient être adaptées ou utilisées en d'autres conditions géographiques et climatiques, ce potentiel tech-

nique, bien combiné avec l'esprit d'innovation d'entreprise, constitue un atout certain pour la compétitivité du matériel forestier canadien. Comme on l'a constaté au chapitre II, l'industrie canadienne du matériel forestier a su en tirer avantage sur le marché international.

La technologie des scieries semble être dominée par les inventions suédoises, si on fait abstraction de l'omniprésence des inventions américaines. En fait, si on tenait compte, dans notre comparaison, de l'avantage qu'ont les Canadiens et les Américains à breveter au Canada[14], la concentration des brevets dans les mains des Suédois et des Finlandais serait encore plus impressionnante. Toutefois, la performance du Canada et de la Finlande est digne de mention.

En ce qui concerne les machines pour les autres industries du bois, le Canada détient 15,5% des brevets, ce qui témoigne de l'importance de l'industrie du bois et du meuble au pays. La position des pays scandinaves est relativement moins importante. Par contre, pour les raisons mentionnées dans la note (14), celle de la RFA serait en réalité probablement plus importante que le pourcentage 12,4 ne le laisse croire.

Dans la technologie des machines et équipements pour la production des pâtes et papiers, la part des deux pays scandinaves dépasse nettement celle du Canada. Comme la contribution des inventeurs indépendants est bien moins importante dans ce domaine, les pourcentages du tableau semblent refléter plus fidèlement que dans le cas des sous-secteurs de bois la compétitivité technologique (ou du moins son aspect relié directement aux brevets). Une analyse plus approfondie que la nôtre [Amesse (1979), p. 68] montre que l'industrie suédoise s'est concentrée surtout dans la technologie de la production de pâtes où sa part des brevets canadiens est encore plus élevée (25% pour l'année 1977).

Enfin, les machines et équipements pour la transformation du papier sont nettement plus dominés par les inventions américaines que les catégories précédentes. La part des brevets attribués aux inventeurs canadiens dans cette catégorie est de 5 à 6%. Ce pourcentage équivaut à la moyenne des brevets d'inventeurs canadiens dans la totalité des brevets de notre pays.

En conclusion, les Canadiens ont un avantage technologique certain dans le domaine de l'exploitation forestière, leur contribution à la technologie de sciage et de fabrication du bois est moins prononcée mais encore bien au-dessus de la moyenne de l'ensemble de l'industrie. Il en va de même pour les inventions dans le domaine de la fabrication des pâtes et papiers. Par contre, la transformation du papier leur échappe.

3.2.3 L'évolution au Canada 1972-1980

La banque de données PATDAT contient le sous-ensemble de brevets accordés aux inventeurs canadiens et/ou aux sociétés oeuvrant au Canada pour les années 1972-1978. Pour ces sociétés sont comptabilisés même les brevets dont l'inventeur n'est pas résident canadien.

En utilisant cet échantillon, nous en avons tiré les brevets accordés aux inventeurs canadiens, en y ajoutant aussi les brevets de la période 1978-1980. Ce sous-ensemble ventilé par les sous-secteurs d'utilisation est présenté dans le Tableau 2.6. Les détails annuels sont présentés en appendice, aux Tableaux A-3.2 à 3.4.

Le tableau montre une décroissance du nombre des brevets pour l'ensemble des catégories; seul le nombre de brevets pour les machines de l'industrie du bois et du meuble montre une certaine stabilité[15]. Comme ce sous-ensemble de brevets ne contient que les titulaires canadiens, il n'est pas possible de mettre les brevets accordés aux inventeurs canadiens en relation avec l'ensemble des brevets accordés dans cette catégorie. Cela est possible seulement pour la dernière période 1978-80 (voir le Tableau A-3.3). Au cours de cette brève période, le pourcentage des brevets accordés aux inventeurs canadiens a nettement diminué dans chaque catégorie, sauf dans celle des machines et équipements forestiers où il a d'abord baissé en 1979 pour remonter en 1980, légèrement au-dessus du niveau de 1978. Cette amélioration relative, entièrement due à une réduction marquée du nombre de brevets accordés aux Américains, ne saurait cacher le déclin absolu du nombre de brevets attribués aux inventeurs canadiens durant cette période. Par contre,

Tableau 3.5

Nombre de brevets canadiens pour la période 1978-1980
ventilés par le pays de l'inventeur et par l'industrie d'utilisation*

Exploitation forestière (CAE 031)				Scieries et usines de bardeaux (CAE 251)				Autres industries de bois et de meubles (CAE 252-66)				Usines des pâtes et papiers (CAE 271)				Transformation du papier (CAE 272-274)			
Rang	Pays	No.brevets	%	Rang	Pays	No.brevets	%	Rang	Pays	No.brevets	%	Rang	Pays	No.brevets	%	Rang	Pays	No.brevets	%
1.	E.-U.	56	41.0	1.	E.-U.	36	37.1	1.	E.-U.	63	48.8	1.	E.-U.	162	41.0	1.	E.-U.	132	64.5
2.	CANADA	39	28.9	2.	SUEDE	26	24.3	2.	CANADA	20	15.5	2.	SUEDE	56	14.2	2.	SUEDE	13	6.2
3.	SUEDE	17	12.5	3.	CANADA	13	12.1	3.	RFA	16	12.4	3.	FINLANDE	55	13.9	3.	JAPON	12	5.8
4.	FINLANDE	12	8.9	4.	FINLANDE	12	11.2	4.	SUEDE	11	8.5	4.	RFA	35	8.9	4.	CANADA	12	5.8
5.	AUTRICHE	3	2.1	5.	JAPON	3	2.8	5.	JAPON	7	5.4	5.	CANADA	35	8.9	5.	RFA	11	5.3
	Autres pays	8	6.6	Autres pays		9	8.4	Autres pays		12	9.3	Autres pays		52	13.2	Autres pays		44	21.6
	Total	135	100.0	Total		97	100.0	Total		129	100.0	Total		395	100.0	Total		204	100.0

Source: Les calculs à partir de la banque de données PATDAT.

Note: *La classification des brevets: Inventions susceptibles d'être manufacturées par l'industrie des machines CAE 315 et utilisées en premier lieu par les industries indiquées dans le tableau.

Tableau 3.6

La répartition du nombre de brevets accordés aux inventeurs canadiens dans les principales catégories de machines pour l'industrie forestière 1972-80

Secteur d'utilisation		1972 à 74	1975 à 77	1978 à 80
	BOIS			
CAE 031	Matériel forestier	76 (100)	63 (83)	39 (54)
CAE 251	Scieries et usines de bardeaux	26 (100)	23 (88)	13 (50)
CAE 252-66	Industries du bois et du meuble	20 (100)	19 (95)	20 (100)
	PÂTES ET PAPIERS			
CAE 271	Pâtes et papiers	54 (100)	37 (68)	35 (65)
CAE 272-4	Transformation du papier	27 (100)	17 (63)	12 (44)
	TOTAL	203 (100)	159 (78)	119 (59)

Source: Les calculs à partir de la banque de données PATDAT.

Note: Les chiffres entre parenthèses sont les indices du nombre de brevets accordés dans le sous-secteur particulier (ligne) par rapport à la période de base 1972-74 (100). Les données sont tirées d'une tabulation annuelle, Tableau A-3.2, en appendice A-3.1.

le pourcentage des brevets accordés aux inventeurs suédois a plus que doublé dans le sous-secteur du matériel forestier. Dans le sous- secteur des machines pour scieries, c'est la part des États-Unis et surtout de la Finlande qui s'améliore, tandis que celle du Canada tombe de 20% à 5%. Les machines pour les industries du bois et du meuble sont caractérisées par l'arrivée des inventeurs japonais! La part des brevets aux inventeurs canadiens dans l'industrie des pâtes et papiers a nettement diminué. Les inventeurs américains se sont maintenus à leur position initiale, mais les inventeurs scandinaves ont amélioré leur part de 50% au cours des trois ans. Enfin, les machines et équipements pour la tranformation du papier montrent un soudain déclin de la part canadienne en 1980.

En somme, l'évolution semble montrer une détérioration de la position canadienne et une amélioration de la part des pays scandinaves. Étant donné la courte durée de la période d'observation, nous ne nous risquons pas à en expliquer les causes ni les conséquences. Toutefois, il est impossible de déceler dans l'évolution des brevets une poussée des inventeurs canadiens — les chiffres suggèrent plutôt une nette décroissance pour l'ensemble des catégories étudiées. Cette décroissance touche principalement les inventions concernant les équipements pour la filière du bois. L'ensemble des brevets canadiens et la part des inventeurs canadiens dans cet ensemble ont légèrement progressé de 1978 à 1980[16].

3.2.4 La concentration des brevets

Une description détaillée de la concentration des brevets dans les mains des principales sociétés est présentée dans l'appendice A-3.2. Une ventilation par l'industrie utilisatrice et par le pays d'origine de l'inventeur, de l'affiliation de la société et du contrôle de la maison mère permet de comparer la situation de sociétés canadiennes par rapport à leurs concurrentes étrangères.

Si on peut interpréter la concentration des brevets dans les mains des sociétés oeuvrant au Canada comme une indication du potentiel technologique, on constate que celui-ci est relativement le plus prononcé dans l'équipement pour l'exploitation forestière. Par contre, les sociétés suédoises dominent nettement la technologie appliquée au domaine des scieries, et les sociétés américaines et finlandaises, la technologie papetière. La concentration des brevets détenus par les sociétés dans le domaine des pâtes et papiers est plus élevée que dans celui de l'industrie de bois, des scieries et de l'exploitation forestière.

3.3 Les faits saillants de l'évolution récente de la technologie

Matériel forestier[17]

Le matériel d'exploitation forestière doit être adapté à la nature du boisé, au terrain et à la nature du sol aussi bien qu'à la finalité de la production. Dans l'est du Canada, le bois est destiné surtout à la production de la pâte, tandis que la Colombie Britannique est le principal fournisseur de bois d'oeuvre au Canada. L'exploitation, les équipements et leur évolution technologique ont donc été passablement différents dans les deux régions.

L'évolution technologique récente dans l'est du Canada a été marquée d'abord par l'introduction des scies mécaniques légères dans les années 50. S'ajoutent également les tracteurs tout terrain, les motoneiges et les camions à plate-forme amovible. Au début des années 60 font apparition les débusqueuses (une innovation canadienne), les tronçonneuses, les abatteuses mécaniques et les chargeuses hydrauliques. Les camions à forte capacité facilitent la manutention et le transport.

Grâce aux nouvelles machines, l'abattage et le tronçonnage connaissent des débuts de mécanisation. Le transport routier remplace graduellement le flottage. L'ouvrier forestier devient de plus en plus spécialisé et le travail en équipe remplace le travail individuel. La

période d'exploitation s'allonge et les conditions de travail s'améliorent.

Dans la période récente (1965-1980) sont apparus toute une gamme d'équipements spécialisés qui ont fait du chantier forestier une usine de production en plein air. Les opérations forestières sont en grande partie mécanisées. Dans cette période furent introduits de nombreux engins à fonctions simples et multiples capables d'accomplir toutes les opérations de façonnage et de transport, de la souche à l'usine, ce qui a fortement augmenté la productivité du travail en exploitation forestière[18]. L'amélioration de la productivité montre cependant des signes de stagnation à partir de 1975.

Les scies à chaîne

Les scies à chaîne furent l'un des premiers instruments de la modernisation dans l'exploitation forestière. Leur développement s'est spécialisé selon les besoins de la clientèle en trois catégories: (1) professionnelle (pour l'exploitation forestière industrielle); (2) semi-professionnelle (pour les fermiers et petits opérateurs); (3) non professionnelle (pour les usagers occasionnels).

Les fabricants ont tendance à se spécialiser en choisissant un ou deux de ces marchés, mais rarement les trois à la fois. Par ailleurs, cette spécialisation semble s'effectuer même sur le plan international où les scies à chaîne suédoises dominent le marché professionnel. L'évolution technologique consiste en changements mineurs en fonction des conditions de travail de chaque catégorie d'utilisateurs.

La mécanisation de l'exploitation forestière en Colombie Britannique a d'abord facilité la pénétration de l'intérieur montagneux de la province. Les systèmes divers comme grues de chargement, mâts d'arrimage et les téléphériques furent d'abord à vapeur, plus tard remplacés par le moteur à combustion interne. Les scies à chaîne vinrent faciliter l'abattage. Dans les années 60 furent introduits, là où le terrain le permettait, les débusqueuses, les débardeuses et les

gros camions forestiers. Le principe est resté le même: il s'agissait de transport des billots et troncs par un ballon dirigeable, le bois étant en grande partie destiné aux scieries plutôt qu'aux usines des pâtes et papiers, et le terrain montagneux et inaccessible ne favorisant pas l'utilisation des engins à fonctions multiples populaires à l'est du Canada. La mécanisation en forêt se limite à l'amélioration du transport et des scies à chaîne.

L'autre source d'efficacité accrue se trouve à l'arrivée du bois à la scierie ou à l'usine des pâtes et papiers. Une meilleure utilisation des résidus de bois de sciage comme matière première pour la production des pâtes réduit les coûts de la matière première. La manutention du bois et l'optimisation de la coupe relèvent cependant plutôt de la suite de la filière, c'est-à-dire de l'usine des pâtes et papiers, ou de la scierie, ou d'une opération intégrée de ces deux unités.

L'équipement pour les scieries

Bien que l'élément central d'un moulin à scie, c'est-à-dire les scies elles-mêmes, n'ait pas beaucoup changé depuis leur invention au siècle dernier, le reste de l'équipement d'une scierie moderne ressemble peu aux anciens moulins à scie. La manutention du bois à l'arrivée de l'usine est entièrement mécanisée. Les grues à pince longtemps utilisées dans les moulins à pâtes ont été adaptées aux besoins des scieries où elles ont remplacé les chargeuses à fourche hydraulique, réduisant ainsi les pertes dues au bris de bois. Dans la mesure où les scieries utilisent un nombre de plus en plus grand de billes de petit diamètre — plus fragiles — la réduction des pertes à l'entrée devient très important. Cela pose aussi des exigences plus sévères concernant l'efficacité des écorceuses.

La deuxième source d'économies dans une scierie fut rendue possible par les progrès techniques dans la micro-électronique, de l'optique dans les ordinateurs. Les compteurs à balayage électronique couplés à un ordinateur évaluent les dimensions des billes et choi-

sissent, en fonction des prix, la façon la plus profitable de les découper. Bien que cet équipement soit souvent fabriqué par des entreprises spécialisées n'appartenant pas à la catégorie des fabricants du matériel de scieries, ces derniers doivent fournir des systèmes de transport et surtout des instructions données par l'ordinateur. Certaines lacunes dans les systèmes de contrôle actuellement en usage laissent prévoir une évolution dans un avenir rapproché. Le contrôle automatisé séparé pour chaque unité sera intégré pour l'ensemble de l'usine. Un autre défaut des systèmes actuels tient à leur incapacité à déceler les défauts à la surface et à l'intérieur du bois. Des systèmes perfectionnés capables d'une évaluation qualitative commencent à apparaître sur le marché. Étant donné l'importance plus grande du bois d'oeuvre et par conséquent des scieries sur la côte ouest, il paraît, et c'est la conviction de plusieurs fabricants d'équipement pour les scieries de la Colombie Britannique, que la technologie de sciage est bien plus avancée à l'ouest qu'à l'est du Canada[19]. La même situation existe probablement aussi pour les fabricants d'équipement pour les scieries.

Machines à travailler le bois

Nous limitons nos remarques par rapport à cette catégorie très diversifiée et relativement moins importante au Canada, à la technologie de fabrication des bois reconstitués sous forme de panneaux gaufrés et de panneaux de particules de plus en plus populaires[20]. L'avantage principal de ces produits est qu'ils permettent d'utiliser le bois presque à 100%. Par contre, le sciage du bois d'oeuvre ne permet de recouvrir que 30% de la matière première et 45% de la production de contre-plaqué.

La technologie de la production des pâtes et papiers[21]

Le bois arrive à l'usine où il est converti en pâte par un des procédés dont les principes remontent au siècle dernier. Le pre-

mier produit est la "pâte mécanique" fabriquée par le frottement, sous pression de l'eau, du bois contre une meule. Les propriétés médiocres du papier produit à partir de cette pâte ont été améliorées par l'utilisation de trois procédés chimiques comprenant la soude, le bisulfite et le sulfate (kraft). Les variantes perfectionnées de ces procédés sont encore en usage aujourd'hui.

Le Canada a développé et a introduit, après la deuxième guerre, et presque simultanément avec la Suède, le procédé pour blanchir la pâte kraft qui améliore ses propriétés mécaniques. Le procédé au bisulfite à haut rendement, pour améliorer le rendement et réduire la pollution dans la production de la pâte pour la fabrication du papier journal, a été inventé et développé au Canada dans le milieu des années cinquante. Le Canada a aussi contribué à l'un des derniers développements dans la production des pâtes: le procédé thermomécanique (PTM). Selon Forgacs (1978), ce procédé permet d'utiliser les copeaux et les déchets de scieries, ce qui permet d'augmenter le rendement du bois à 90%, comparativement à la pâte kraft blanchie dont le rendement n'est que de 40-42%. Contrairement au procédé kraft qui nécessite une production minimum de 500 tonnes/jour pour être économique, le processus PTM devient économique à 150 tonnes/jour. Un autre avantage du PTM est son bas coût de capital (la moitié par tonne/jour du procédé kraft).

Le dernier développement récent dans la production des pâtes est le blanchiment à l'oxygène qui réduit substantiellement la pollution. Le Canada a choisi de développer des systèmes extérieurs de contrôle de pollution. D'autre part, le Canada est aussi à l'origine de la première usine à pâte kraft complètement fermée avec le recyclage complet des effluents et donc sans pollution aquatique.

Une des façons d'augmenter le rendement de l'usine de papier est d'augmenter la production des machines en augmentant leur vitesse. Les machines à deux toiles sont arrivées sur le marché vers la fin des années 60 et commencent à remplacer la machine à papier traditionnelle ("Fourrinier"). La technologie canadienne est bien représentée par "Papriformer", une machine à double toile, développée conjointement par

ICRPP et les Ateliers d'ingénierie Dominion Ltée. Le "Papriformer" offre non seulement une vitesse plus élevée mais son papier se prête mieux aux nouvelles méthodes d'impression. Une machine de deuxième génération "Dynaformer" poursuit cette avance technologique[22].

Enfin, comme bien d'autres industries, la production des pâtes et papiers bénéficie des progrès récents dans le domaine de la micro-électronique et de l'informatique. La régulation et l'optimisation de plus en plus intégrées des procédés de production permettent d'améliorer la qualité du produit et de réduire les coûts.

Les innovations moins importantes sont nombreuses. Elles sont parfois même plus profitables pour le fabricant que les technologies révolutionnaires. Par ailleurs, il n'est pas inhabituel de voir que le pays innovateur ne connaît pas un taux d'adoption de la nouvelle technologie supérieur à celui des pays imitateurs[24].

3.4 Perspectives d'évolution future de la technologie

Les contraintes économiques et écologiques baliseront en grande partie l'évolution de la technologie dans les années à venir. Un coup d'oeil sur la structure des coûts de fabrication des papiers montre qu'en moyenne les matières premières représentent 40%, l'énergie 11% et les charges du capital au moins 30% du coût total de production[24]. Selon Forgacs (1978), les coûts des nouveaux investissements ont triplé de 1971 à 1979, dû en grande partie à l'installation des équipements antipollution[25]. Au prix du papier qu'autorise la demande plutôt léthargique, les gains de rendement des nouvelles installations sont insuffisants pour les rendre plus profitables que les installations existantes. Le niveau excessif des coûts de nouveaux équipements est donc le problème crucial. Les solutions techniques devront viser leur réduction.

Ces considérations économiques élémentaires suggèrent des objectifs que devront poursuivre les constructeurs des équipements pour la filière bois-papier. Les plus importants sont les suivants:

1. Chercher à développer de nouvelles technologies qui permettront de réduire le coût d'investissement en réduisant la taille optimale de nouveaux équipements et en les simplifiant pour les rendre plus efficaces et plus abordables aux PVD. Car c'est là où la croissance de la demande pour les produits papetiers est la plus prometteuse.
2. La protection de l'environnement "économiquement viable", c'est-à-dire chercher les solutions qui permettront une élimination optimale des polluants à un coût non prohibitif.
3. Le rendement des matières premières et de l'énergie devra être augmenté pour mieux justifier les prix élevés des nouveaux équipements.
4. La qualité des produits que les nouveaux équipements fabriqueront doit leur assurer une capacité de concurrencer avec succès les produits substituts (plastiques, fibres textiles, communications électroniques, etc.).

Cet aperçu des objectifs généraux permet de tracer déjà quelques tendances intéressantes. Dans l'exploitation forestière se poursuivra la tendance vers l'utilisation complète de l'arbre et de toutes les essences. Les machines transformant le bois en copeaux verront leur importance augmenter dans la mesure où le reboisement se répandra, mais les déchiqueteuses devront s'adapter à ce nouveau mode d'exploitation. Étant donné que le type d'exploitation forestière dépend du terrain, de la finalité de la production, de l'essence à récolter, sans oublier le coût et la qualification de la main-d'oeuvre, le succès des équipements sur le marché d'exportation dépendra de leur adaptation aux conditions du marché auquel ils sont destinés[26].

Équipements pour les scieries et la transformation du bois

Les avances technologiques dans le domaine du sciage semblent rester encore pour quelque temps à la remorque des développements dans le contrôle des systèmes (l'intégration de la régulation de toutes les

unités de sciage, le perfectionnement des systèmes de balayage pour déceler les défauts à la surface et à l'intérieur du bois, etc.). Il faut aussi rappeler que l'efficacité du système est contrainte par la plus faible de ses composantes. L'ensemble des équipements périphériques doit s'adapter aux spécifications imposées par la régulation informatisée des opérations. Les producteurs qui sauront introduire une conception modulaire de leurs équipements tout en assurant une certaine flexibilité d'adaptation aux conditions particulières de chaque client, auront un avantage concurrentiel incontestable.

Augmenter le rendement dans la fabrication du bois reste l'objectif principal. Dans ce contexte, on peut s'attendre à ce que le bois de sciage soit graduellement remplacé par le bois reconstitué dont les propriétés mécaniques semblent être supérieures à celle du bois[27]. Les machines pour la production des panneaux de particules et de panneaux gaufrés satisferont une demande croissante à mesure que progressera la transformation intégrale du bois.

Scies à chaîne

Dans la mesure où la majorité des fabricants canadiens se spécialisent dans la fabrication des scies pour utilisateurs semi-professionnels et non professionnels, leur potentiel d'exportation dépend du niveau de vie dans le reste du monde. Le déclin de la production et des exportations qu'on observe depuis 1975 suggère une saturation du marché nord-américain et peut-être aussi celui des autres pays industrialisés. L'évolution de la demande future serait dans ce cas à la remorque du marché de remplacement et des pièces plutôt que de la demande nouvelle des pays au bas niveau du revenu per capita. Par contre, la croissance de la demande pour les scies à chaîne professionnelles évoluera en fonction de la production de bois au niveau mondial.

Équipements pour l'industrie papetière

La production des pâtes devra satisfaire à la fois des contraintes économiques — les coûts d'énergie et de produits chimiques acceptables — et satisfaire des normes environnementales. Le perfectionnement du procédé thermomécanique reste un point important dans le programme de recherche. La production des pâtes dans les circuits fermés et le blanchiment à l'oxygène semblent offrir des perspectives prometteuses du point de vue de la réduction de la pollution. La biotechnologie nous réserve peut-être des changements révolutionnaires dans la production de pâtes, non seulement à partir du bois mais aussi d'autres matériaux comme la paille ou les papiers recyclés.

Le rendement des machines à papier peut être augmenté en accélérant leur vitesse. Les principes de double toile semblent devenir un standard avec un grand nombre de variantes. Du point de vue économique, la question importante reste à savoir si l'augmentation de la vitesse des machines et leur perfectionnement peuvent réduire leurs dimensions et surtout leurs coûts[28].

Du point de vue de l'exportation, les constructeurs canadiens des machines et équipements pour l'industrie papetière ne devraient pas laisser s'échapper les possibilités qu'offre le marché des PVD en croissance. Une technologie appropriée aux conditions locales qui s'en tiendrait à une taille modeste et à un fonctionnement simple qui utiliserait des matières premières parfois inusitées devrait, selon Kankaanpaa (1981), avoir de bonnes chances de s'imposer sur le marché des PVD. Le problème majeur demeure le financement, d'autant plus que les coûts d'investissement sont substantiellement plus élevés dans les PVD qu'en Amérique du Nord ou en Europe [Von Troil et Salama (1981)].

3.5 Résumé

L'introduction de la nouvelle technologie dans la filière bois-papier au cours de la période 1958-76 a amélioré la productivité. Un examen des sources principales de la nouvelle technologie utilisée

par la filière au Canada met en relief l'effort de R & D, les statistiques des brevets et l'évolution du matériel.

Quant à la R & D au Canada, l'effort des entreprises dans l'industrie de bois était comparable à celui de ses principaux concurrents. Les entreprises de pâtes et papiers et l'ICRPP dépensent moins pour la R & D que leurs concurrents scandinaves, japonais et américains. L'insuffisance du financement par l'industrie elle-même en est la principale cause. L'évolution récente semble avoir élargi le fossé entre le Canada et ses principaux concurrents.

Les statistiques des brevets canadiens montrent que les machines pour l'exploitation forestière sont le domaine d'excellence des inventeurs canadiens. Cependant, l'évolution relativement récente (1972-80) montre que l'avance du Canada a diminué au profit de la Suède. Les inventions concernant les équipements pour les scieries sont concentrées dans les mains des sociétés suédoises. Dans le domaine des machines et équipements papetiers s'accentue l'avance des inventeurs et sociétés américaines, suédoises et finlandaises. Le rang des entreprises selon le nombre de brevets qu'elles contrôlent montre que la première entreprise canadienne, Les Ateliers d'ingénierie Dominion Ltée, se trouve seulement en neuvième place. Parmi les sociétés américaines les plus importantes (Beloit Corp., Black Clawson, Ingersoll-Rand) qui dirigent les filiales au Canada, seule Ingersoll Rand fait une partie de ses recherches au Canada. Autant qu'il soit possible d'en juger selon nos données présentées dans ce chapitre et dans l'appendice A-3.1, les entreprises sous contrôle étranger font moins de recherche au Canada et détiennent moins de brevets accordés aux inventeurs canadiens que les entreprises domestiques.

Les deux dernières parties de ce long chapitre présentent d'abord en résumé les faits saillants et les contributions canadiennes à l'évolution récente de la technologie, puis une discussion des perspectives et des contraintes de l'évolution future. Quant à l'avenir, hormis le marché des États-Unis, les pays en voie de développement devraient offrir des perspectives intéressantes à condition que les constructeurs du matériel réussissent à adapter leurs équipements aux conditions techniques et économiques du tiers monde.

NOTES

1. Le calcul de la productivité totale des facteurs prend en considération l'accroissement de chaque facteur de production considéré (c'est-à-dire dans le cas de la présente étude: le capital et le travail). Le gain de productivité est l'accroissement de l'output qui ne peut être attribué ni à l'accroissement du capital ni à celui de la main-d'oeuvre. Les gains de productivité de travail (laquelle, ignorant l'apport du capital, sera plus élevée que la productivité totale) auraient été de 5% pour l'abattage, de 3% pour les scieries et de 2,6% pour l'ensemble de l'industrie manufacturière. Les données Morrison et Halpern (1975) présentent des taux de croissance de productivité pour l'exploitation forestière, produits de bois et pâtes et papiers au Canada pour 1963-79. Les taux sont généralement plus bas et varient considérablement d'une période à l'autre. (Exploitation forestière, 0,69; Produits de bois, 0,59; Pâtes et papiers, 0,07; Secteur manufacturier, 0,94).

2. L'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers (ICRPP) fondé à Montréal dès 1925, et plus récemment l'Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC).

3. Séguin-Dulude (1982) montre que le secteur de machinerie est le principal fournisseur de la nouvelle technologie (brevets) à l'industrie du bois et des pâtes et papiers.

4. Kolodny (1979) illustre l'importance de l'organisation du travail dans les gains de productivité; par contre, une mauvaise organisation du travail, inadaptée à la nouvelle technologie, peut annuler les avantages escomptés par celle-ci. Son étude concerne les chantiers forestiers au Canada.

5. Les résultats de l'enquête présentés au chapitre V traitent certains autres aspects.

6. Les données détaillées sur la R & D financées et exécutées par l'industrie de bois à l'étranger ne sont pas disponibles. Le Canada dépensait 42¢ par 100$ de ventes en 1975, ce qui est moins que la moitié de la moyenne pour l'ensemble de l'industrie manufacturière.

7. L'exemple du "Papriformer" développé par l'Institut canadien de recherche sur les pâtes et papiers (ICRPP), en collaboration avec Les Ateliers d'ingénierie Dominion Ltée est illustratif. Bien que l'industrie canadienne l'ait adopté parmi les premiers, son taux d'adoption au Canada reste inférieur à celui des États-Unis et des pays scandinaves. La raison en est probablement la faible croissance de capacité au Canada, c'est-à-dire l'environnement économique et écologique.

8. Le brevet d'invention constitue un dévoilement de la nouvelle technologie (pour une diffusion ultérieure) qui est récompensé par l'attribution à son détenteur d'un monopole légal (limité à la durée du brevet).

9. C'est le cas notamment de l'Office of Technology Assessment and Forecast (OTAF) associé au Bureau des brevets des Etats-Unis, et plus récemment aussi de la banque PATDAT fondée et administrée par la division de la recherche au sein du Bureau de la coordination des politiques au Ministère de consommation et corporations Canada.

10. Rothwell (1980) se sert de la part des brevets et de la valeur unitaire des exportations de l'équipement agricole comme d'un indicateur de la compétitivité "non-prix". Pavitt et Soete (1980) utilise la part des brevets pour évaluer la technologie d'une industrie au niveau international. Enfin Amesse (1979 et 1980) a compilé les brevets canadiens de PATDAT et les brevets américains publiés par l'Institute of Paper Chemistry et s'en sert pour une analyse de la position concurrentielle de l'industrie des pâtes et papiers du Canada par rapport à ses concurrentes scandinaves.

11. Sans aller dans tous les détails, les brevets peuvent être ventilés selon les trois industries probables de la manufacture et selon les trois probables secteurs d'utilisation de l'invention. Les inventions sont classifiées selon le critère procédé - produit. L'inventeur ainsi que le titulaire du brevet et la maison mère dans le cas d'un titulaire sous contrôle étranger, sont identifiés par le pays de résidence. Le statut du titulaire permet de distinguer les individus, les entreprises et les gouvernements.

12. Les brevets canadiens classifiés dans notre catégorie CAE 271 (production des pâtes et papiers) sont correlés, $R^2 = 0.80$, avec les brevets américains, classifiés dans les classes équivalentes dans la tabulation de Amesse (1979), p. 86. La probabilité qu'il n'y ait pas d'association entre les deux séries de statistiques est moins de 1 sur 1000. Il n'a pas été possible de vérifier de la même façon les autres catégories.

13. En 1978 les inventeurs (résidants) canadiens étaient à l'origine de 6% du nombre total de 22 796 brevets accordés au Canada.

14. La proportion des brevets des inventeurs indépendants est toujours nettement plus élevée dans leur propre pays. Etant donné les liens étroits entre le Canada et les Etats-Unis, les inventeurs américains ont sans doute aussi plus de facilité à breveter au Canada que les inventeurs scandinaves.

15. Le nombre des brevets accordés dans cette catégorie s'est hissé à 10 en 1978 mais est redescendu tout de suite après.

16. Le nombre total des brevets canadiens et la part des inventeurs résidents canadiens (%) 1978: 22 796 (6%)
1979: 22 894 (6,3%)
1980: 24 146 (6,3%)

17. Cette section est inspirée des conversations avec le directeur du Forest Engineering Research Institute of Canada (FERIC), M. Jean A. Bérard et du rapport de Désilet (1979), p. 22-28.

18. L'originalité et la bonne qualité des équipements forestiers canadiens expliquent aussi leur succès sur le marché d'exportation (voir pages 29 et 30).

19. Le lecteur trouvera de plus amples renseignements sur l'état de la technologie et sur l'évolution dans le domaine des scieries dans la série d'articles "The Ultimate Sawmill", Parts I, II et III, publiée dans British Columbia Lumberman, Feb., April and June 1982. L'étude du Ministère de l'industrie, du commerce et du tourisme (MICT), L'industrie du bois de sciage au Québec, Québec, 1981, décrit la situation au Québec.

20. Les taux de croissance de la production mondiale sont éloquents: entre 1962-72: le bois scié 27%, panneaux de fibres 62%, contreplaqué 110% et panneaux de particules 469%; voir Forgacs (1978), p. 56.

21. Les références utilisées pour la rédaction de cette section sont nombreuses. Les plus intéressantes sont les suivantes: Thompson (1978), Forgacs (1978) et Styan (1977).

22. Une autre entreprise canadienne Black & Clawson (contrôlée elle aussi des États-Unis) a contribué au développement d'un autre procédé à double toile "Verti-Forma" en exécutant le travail d'ingénierie et en apportant son expertise aux travaux de R & D aux Etats-Unis. Finalement, la filiale canadienne de Beloit Corp. (E. U.) offre également des machines à papier à double toile. La filiale canadienne a participé aux travaux d'ingénierie; l'activité de la R & D était faite aux Etats-unis et en Grande Bretagne.

23. Styan (1977) montre que le succès initial d'opinion des machines à double toile au Canada n'a pas empêché les Etats-unis et les pays scandinaves de dépasser le Canada dans le nombre de machines installées au début des années 80. La croissance lente de la nouvelle capacité au Canada est l'une des principales raisons de ce retard d'adoption.

24. Selon les chiffres cités par Kankaanpaa (1981), Forgacs (1978) situait les coûts du capital encore plus haut, à 50% du coût total.

25. Toujours selon Forgacs (1978), 40% de l'inflation des coûts de nouveaux investissements serait dû à l'inflation du PNB, le reste serait directement et indirectement attribuable aux mesures antipollution. Cette estimation peut paraître exagérée, mais personne ne discutera l'importance du fardeau que constituent les mesures pour la protection de l'environnement. Une étude de l'OCDE évalue que l'industrie des pâtes doit dépenser environ 40% et l'industrie des papiers et cartons entre 10% à 20% de plus en investissements pour la protection de l'environnement (Jacobs, 1978).

26. Voir la publication des Nations Unies (1979): Appropriate Industrial Technology for Paper Products and Small Pulp Mills.

27. Brown (1979) présente "Laminated Veneer Lumber" (j'ignore la traduction française exacte) comme le produit en bois le plus révolutionnaire depuis l'introduction du contre-plaqué.

28. Brailsford (1979) voit plutôt dans l'avenir des machines non seulement plus petites mais aussi moins rapides, construites de façon standardisée plutôt que sur demande, comme c'est le cas aujourd'hui. Plusieurs autres auteurs croient que la taille optimale des unités de production a déjà été dépassée, mais ils pensent que l'accélération des machines présente la solution; voir, par exemple, Thompson (1978) et Jacobs (1978).

CHAPITRE IV - L'AVANCE TECHNOLOGIQUE ET LA COMPÉTITIVITÉ SUR LE MARCHÉ INTERNATIONAL

4.0 Compétitivité sur le marché international

Le lien intime qui existe entre l'avance technologique et le succès commercial, depuis longtemps reconnu par les hommes d'affaires et les techniciens, est de plus en plus étudié dans la littérature économique[1]. Les études démontrent qu'en général, la part du marché d'exportation détenue par un pays est étroitement associée avec ses dotations en facteurs de production et, dans le secteur manufacturier, surtout avec sa performance technologique. Les échanges internationaux des produits standard comme l'acier, le bois ou le papier journal se font surtout en fonction des avantages comparés des coûts de production. Les avantages de coûts de production d'un pays à l'autre s'expliquent par des différences en dotation de facteurs de production (l'abondance de ressources naturelles, de la main-d'oeuvre ou du capital) et/ou par des différences en techniques de production. La technique de production dépend bien sûr de l'équipement utilisé. Les équipements incorporant la technologie de pointe sont plus productifs et permettent donc de produire à un coût plus bas que les équipements moins avancés. Ceci explique pourquoi la demande nationale aussi bien qu'internationale pour les machines et équipements est en général sen-

sible non seulement aux prix, mais surtout aux paramètres techniques et opérationnels. Le succès sur le marché d'exportation des machines et équipements et en général des produits différenciés (non standard) dépend donc souvent autant ou plus de paramètres techniques que de leurs prix.

Il est très difficile d'exprimer les liens complexes entre les paramètres techniques d'un produit et son prix. Comme l'a montré Rothwell (1980), la valeur unitaire des exportations (VUE) serait une approximation utile à cette fin. Rothwell montre que les exportations du matériel agricole techniquement plus avancé permettent de réaliser des VUE supérieures tout en augmentant la part du marché. Faute de données sur les VUE pour le matériel forestier et papetier, nous sommes obligés de nous contenter de chercher l'association statistique entre le succès compétitif et l'indicateur de l'avance technologique d'une industrie.

Nous allons étudier les déterminants du succès compétitif sur le marché international à deux niveaux. Dans un premier temps, nous examinerons à titre d'illustration les échanges internationaux au niveau de l'industrie, c'est-à-dire les échanges de l'ensemble des machines et équipements papetiers, la seule catégorie pour laquelle les données internationales sont disponibles. Dans un deuxième temps, nous allons vérifier notre hypothèse au niveau de l'entreprise. Nous allons présenter et analyser les résultats de l'enquête que nous avons effectuée auprès des fabricants canadiens des machines et équipements pour la filière bois-papier. Contrairement à l'analyse au niveau de l'industrie, où le manque de données ne nous permet qu'une analyse assez rudimentaire, les données pour les entreprises sont plus riches et permettent de prendre en considération tout un ensemble de variables. Les particularités de chaque entreprise influencent de façon significative sa performance économique, dont la compétitivité internationale n'est qu'une des composantes. On ne saurait guère bien évaluer le rôle de la technologie sur la compétitivité internationale sans considérer en même temps l'impact d'autres variables susceptibles d'influencer la performance en exportation d'une entreprise.

Le choix de mesures de compétitivité internationale est limité par la disponibilité des données. Au niveau des exportations et importations internationales de l'ensemble des équipements papetiers, nous ne disposons pas de données sur la production nationale des équipements qui nous permettraient d'exprimer la propension d'une industrie nationale à exporter. Les parts de marché d'exportation et d'importation (pour le Canada) s'offrent donc comme des mesures utilisables dont l'avantage principal est la facilité d'interprétation et la symétrie avec la mesure de compétitivité technologique. Celle-ci est aussi exprimée comme la part nationale de l'ensemble des brevets dans la même catégorie de produits.

Faute de données, il n'est pas possible d'exprimer la compétitivité internationale d'une entreprise de façon analogue. Nous retenons simplement la propension à exporter d'une entreprise, c'est-à-dire la part de sa production destinée à l'exportation. Étant donné que les fabricants des biens d'équipements se font concurrence dans des catégories d'équipements étroitement définies, l'entreprise qui réussit à exporter une part importante de sa production témoigne ainsi implicitement de sa compétitivité internationale.

Notre but est d'étudier l'influence de la technologie sur l'exportation. Nous ne cherchons pas à identifier l'influence que les revenus d'exportations peuvent exercer sur la capacité d'une entreprise de poursuivre son programme de R & D.

De même, nous ne cherchons pas dans le contexte de cette étude à savoir si l'exportation des équipements pour la filière bois-papier est désirable ou non. Ce genre de question relève d'une analyse nécessairement plus générale et donc en dehors du cadre de la présente étude.

4.1 Analyse au niveau de l'industrie

Les dépenses de R & D en pourcentage de ventes et de l'emploi des effectifs de R & D sont associées de façon significative avec les parts du marché d'exportation pour la plupart des industries des pays

industrialisés (Lacroix et Scheuer, 1966). Amesse (1979) le montre pour l'industrie papetière. Cette association statistique existe également entre la part du nombre total de brevets et la part du marché international (Soete, 1981).

Nous connaissons le nombre de brevets canadiens pour les principales catégories d'équipement et leur ventilation par pays de l'inventeur (Tableau 3.5). Le nombre de brevets émis aux résidents d'un pays reflète d'une certaine façon leur contribution au potentiel technologique de l'industrie. Dans le cas où le titulaire du brevet est une entreprise étrangère qui patronne des succursales dans plusieurs pays, le pays d'origine de l'inventeur indique le lieu où ont probablement eu lieu la conception, la recherche et le développement et, le plus souvent aussi, la fabrication de la machine incorporant l'invention.

Nous allons utiliser la part du nombre total des brevets canadiens accordés en 1978-1980 dans la catégorie donnée, comme indicateur du niveau technologique[2] de chaque industrie nationale.

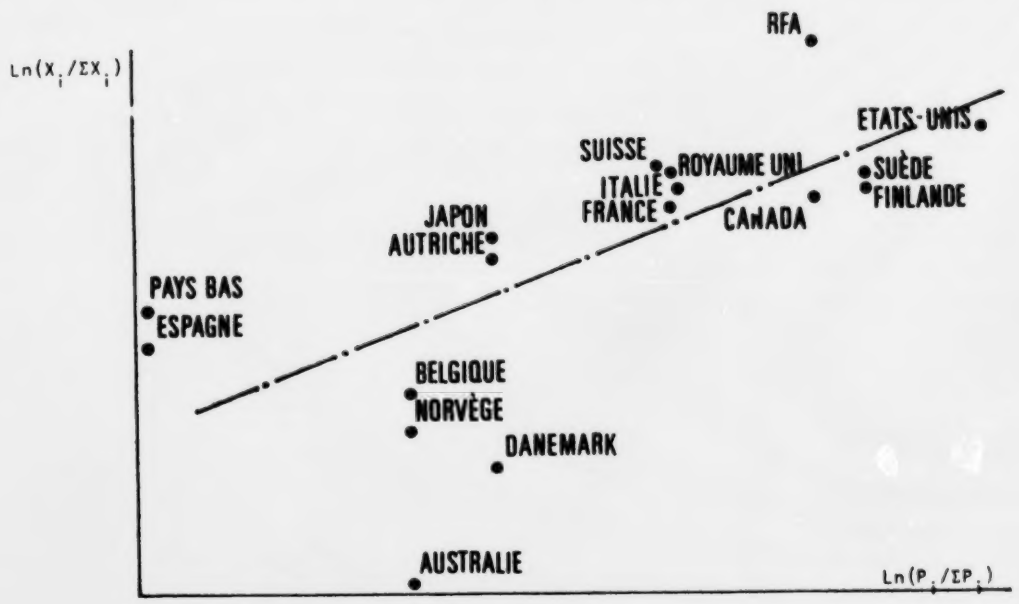
Pour établir les parts de marché d'exportation, nous exprimons pour chacun des 17 pays exportateurs leur part (%) de la valeur totale des exportations dans la catégorie d'équipement donnée. Les statistiques du commerce international (ONU, 1980) sont disponibles pour les "machines pour fabrication de pâtes et papiers", ce qui correspond à notre catégorie CAE 271 et pour les "autres machines pour travailler le papier et le carton", ce qui correspond approximativement à notre catégorie CAE 272-4. La moyenne des exportations annuelles pour 1978, 1979 et 1980 a été utilisée dans le but de calculer les parts du marché mondial (à l'exception des pays de l'Europe de l'Est).

La relation entre les deux mesures, la part relative d'un pays dans l'exportation et dans le nombre de brevets (toutes deux transformées en logarithmes) est représentée sur la Figure 4.1. Le graphique montre les positions des treize exportateurs les plus importants. Quatre pays visiblement non engagés dans la production d'équipement pour les pâtes et papiers étaient exclus de l'analyse[4].

Figure 4.1

La part des exportations mondiales en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)

Machines, équipements et pièces pour l'industrie des pâtes et papiers

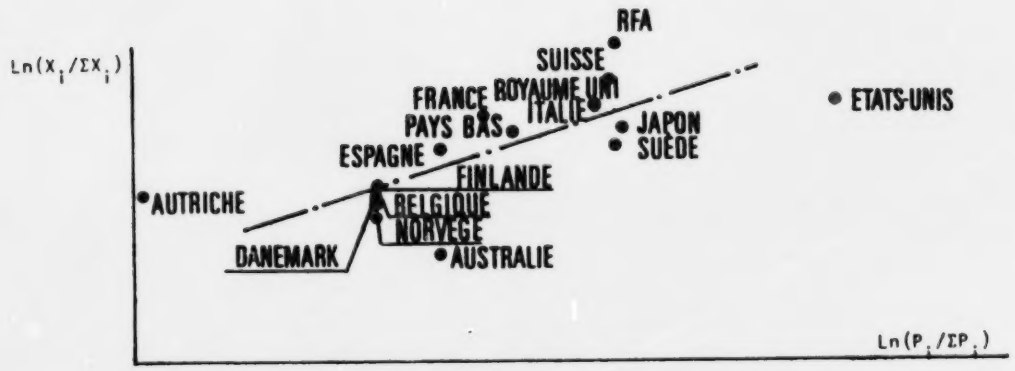


Source: Les nombres de brevets tirés de PATDAT et les exportations des statistiques de l'ONU (1980).

Figure 4.2

La part des exportations mondiales en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)

Machines, équipements et pièces pour la transformation du papier



Source: Les nombres de brevets tirés de PATDAT et les exportations des statistiques de l'ONU (1980).

Comme le montre le graphique, les pays qui détiennent une part importante des brevets, dans le domaine des machines pour la fabrication des pâtes et papiers, détiennent aussi une part importante du marché mondial. Une analyse statistique plus poussée décèle que la grandeur du pays est également un facteur positif mais peu significatif[5].

La part relative des brevets explique également la balance commerciale, c'est-à-dire le ratio "exportation/importation" de machines pour la fabrication des pâtes et papiers, bien que de façon statistiquement moins significative (5%).

La relation entre les parts du marché mondial des équipements pour la transformation du papier et les parts du nombre de brevets est représentée sur la Figure 4.2. Comme pour le cas précédent, l'association statistique entre les deux parts relatives est très significative[6]. La balance commerciale est aussi positivement et significativement reliée à la part relative des brevets.

Ces deux ensembles de résultats démontrent effectivement que la compétitivité technologique d'un pays tend à être assez fidèlement traduite en compétitivité économique, mesurée par les parts relatives du marché d'exportation pour les deux catégories de machines.

Il est regrettable que les statistiques internationales ne distinguent ni l'équipement forestier ni les machines pour les scieries et pour l'industrie du bois. Donc, nous ne pouvons pas étendre notre analyse à l'exportation de ces catégories; il aurait été surtout intéressant de pouvoir vérifier si l'avantage technologique que le Canada détient dans la catégorie des équipements forestiers s'est traduit en une part correspondante au niveau du marché mondial. Les données internationales faisant défaut, nous sommes forcés de constater que la part de la production domestique des équipements forestiers qui sont exportés est nettement supérieure à la moyenne (voir Tableau 2.1 dans le chapitre 2). C'est d'ailleurs la seule catégorie où la balance de commerce est excédentaire, ce qui témoigne de sa compétitivité.

Cette brève illustration nous a démontré que le succès sur les marchés étrangers est assez étroitement lié à la compétitivité

technologique de l'industrie exportatrice. Le manque de données nous a empêché de prendre en considération l'effet du prix et de la taille de l'industrie. Nous allons dorénavant poursuivre notre analyse au niveau de l'entreprise.

Le lien entre les compétitivités technologique et commerciale est bien sûr symétrique. Dans la mesure où un pays témoigne d'un avantage technologique, manifesté par sa part importante de brevets canadiens, il est probable que sa part du marché canadien dans la catégorie donnée des produits sera de ce fait aussi importante. En fait, les fabricants étrangers cherchent à obtenir des brevets canadiens pour leurs inventions justement pour se protéger contre l'imitation au Canada de leurs exportations et/ou la production sous licence de produits brevetés. Les Figures 4.3 et 4.4 représentent pour chaque pays exportateur la part des importations canadiennes en relation avec la part des brevets respectivement pour les deux catégories de machine.

Les résultats statistiques, disponibles sur demande, montrent de nouveau que le lien entre la compétitivité technologique et la compétitivité commerciale est significatif.

La compétitivité en matière de brevets explique à elle seule à peu près deux tiers de variance de la part du marché d'importation de machines pour l'industrie de pâtes et papiers. N'ayant pas à notre disposition des données qui traduiraient l'effet des prix et des coûts de transport, qui tous deux interviennent parallèlement au niveau technique pour déterminer le succès commercial, nous concluons sur l'importance incontestable de la compétitivité technologique, exprimée de façon approximative par la part des brevets.

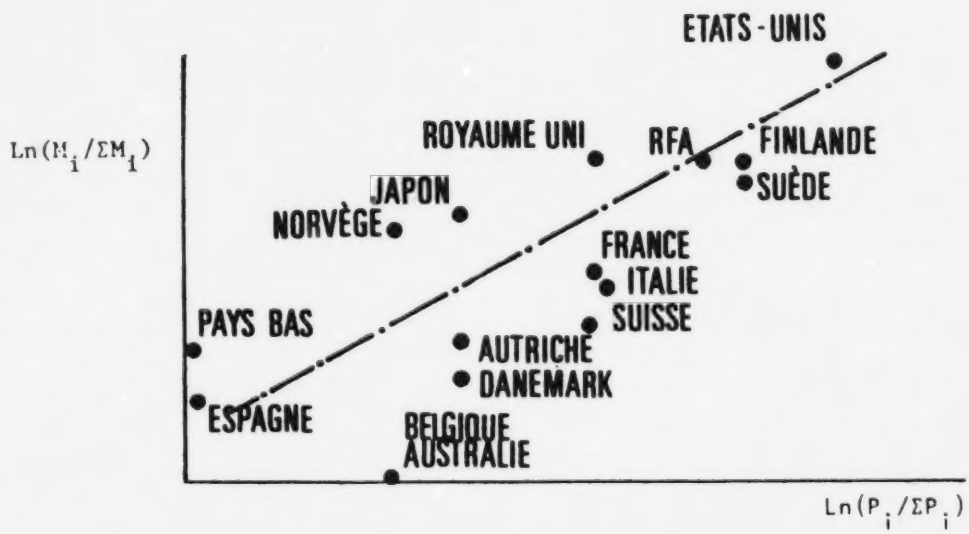
4.2 Propension d'une entreprise à exporter

Les résultats de la section précédente n'ont pas réfuté l'hypothèse d'une corrélation positive entre l'avance technologique et la compétitivité internationale. Le souci de mieux comprendre et documenter cette relation au niveau même de l'entreprise nous a amené à poursuivre notre étude à ce niveau. Le reste de ce chapitre est consacré à

Figure 4.3

La part des importations canadiennes en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)

Machines, équipements et pièces pour l'industrie des pâtes et papiers

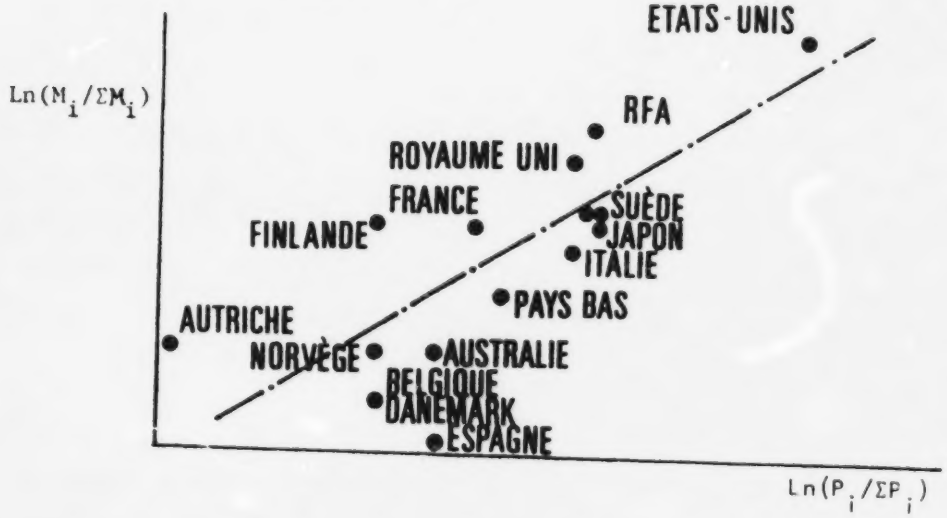


Source: Les nombres de brevets tirés de PATDAT et les exportations des statistiques de l'ONU(1980)

Figure 4.4

La part des importations canadiennes en fonction de la part du nombre de brevets canadiens (1978-1980)

Machines, équipements et pièces pour la transformation du papier



Source: Les nombres de brevets tirés de PATDAT et les exportations des statistiques de l'ONU (1980).

la présentation et à l'analyse des résultats d'une enquête auprès d'un échantillon d'une quarantaine d'entreprises spécialisées dans la fabrication des machines et équipements pour la filière bois-papier.

Les réponses des dirigeants d'entreprises à notre questionnaire[7] nous permettent de chercher des liens entre les caractéristiques des entreprises et leur propension à exporter. Les études antérieures, au Canada[8] et ailleurs[9], suggèrent certaines hypothèses sur la nature des liens à anticiper.

Taille de l'entreprise

Une entreprise de grande taille aurait des avantages par rapport à ses concurrentes plus petites, surtout celui de pouvoir répartir les coûts supplémentaires, occasionnés par la mise en oeuvre des exportations, sur un plus grand volume de ventes. Les exportations, en augmentant l'échelle de la production, permettraient de réduire aussi les coûts unitaires de celle-ci. Les deux effets favoriseraient donc l'engagement plus intensif de grandes entreprises dans l'exportation.

L'origine du contrôle de l'entreprise

Il est bien connu qu'au Canada les entreprises sous contrôle domestique ont une tendance à être plus petites que celles sous contrôle étranger. Toutefois, la relation entre le contrôle étranger et la propension à exporter n'est pas claire a priori. Rares sont les études empiriques qui l'examinent au niveau de l'entreprise[10]. Les deux variables, la taille et le contrôle de l'entreprise, devraient par conséquent être analysées conjointement.

Recherche et développement

Nous avons établi dans le chapitre précédent qu'au niveau de l'industrie, l'avance technologique et l'exportation sont étroitement liées. Nous pouvons dès lors prévoir une relation analogue au niveau

de l'entreprise. Le nombre d'entreprises qui possèdent des brevets était assez restreint. Aussi serait-il difficile d'utiliser de nouveau le nombre de brevets comme indicateur de l'avance technologique. Par contre, la plupart des entreprises exécutent des programmes de R & D et emploient des spécialistes à cette fin. Nous allons donc chercher dans quelle mesure les dépenses de R & D et l'emploi des ingénieurs et des scientifiques dans la R & D favorisent la propension de l'entreprise à exporter[11]. L'emploi dans la R & D est également connu (approximativement) pour les principales activités de production, ce qui nous permettra d'analyser séparément la production des équipements du bois et des pâtes et papiers.

Structures et compétences administratives

L'exportation exige des compétences administratives spéciales. Il est probable que les entreprises intensivement engagées dans l'exportation se distinguent par la structure de leurs services administratifs, comme l'ont suggéré plusieurs auteurs[12]. Nous avons demandé aux dirigeants des entreprises de nous indiquer la répartition de leurs cadres administratifs et de nous signaler quelques éléments de leur fonctionnement.

Nous pourrons ainsi vérifier s'il existe des liens entre la répartition des cadres dans la direction de la production, du marketing, de la R & D et du management, et leur participation aux décisions concernant le développement de nouveaux produits et la performance à l'exportation de l'entreprise.

Avantages et désavantages compétitifs

Les répondants ont identifié quels sont, selon leur opinion, les principaux avantages et désavantages à l'exportation de leurs produits. Nous allons examiner si les perceptions que les dirigeants d'entreprises ont de leurs produits peuvent éclairer la tendance de leur entreprise à exporter.

Nous sommes bien conscients que, loin d'avoir une cause unique, la propension à exporter d'une entreprise est le résultat d'influences diverses qui interviennent simultanément. Avant de présenter des résultats de régression multiple qui permettent de prendre en compte de façon simultanée l'effet de plusieurs variables, nous présentons d'abord quelques tableaux croisés. Ceux-ci illustrent de façon plus transparente les principales relations en jeu.

4.2.1 Les résultats de l'enquête

(i) La taille de l'entreprise et la propension à exporter

Notre échantillon regroupe 39 entreprises dont la taille moyenne s'élève à 342 employés. Comme en témoigne le Tableau 4.1, la plupart des entreprises sont de taille moyenne et petite. La propension à exporter (exportations/ventes) est répartie en quatre intervalles. En 1981, les entreprises ont exporté en moyenne un quart de leur production.

En confrontant la catégorie de taille de l'entreprise (colonne) avec celle de la propension à exporter (ligne), nous constatons deux relations contradictoires entre la taille et l'exportation. Les entreprises moyennes exportent plus souvent et de façon plus intensive que les petites entreprises. Cependant, cette manifestation des économies d'échelle disparaît pour les entreprises plus grandes (250 employés et plus).

Le fait que les grandes entreprises aient tendance à exporter moins intensivement que leurs concurrents de taille moyenne pourrait être attribuable à l'influence du contrôle étranger, car les entreprises contrôlées de l'étranger sont significativement plus grandes que celles sous contrôle canadien (Tableau 4.2). Cependant, la tendance des grandes entreprises à exporter relativement moins que celles de taille moyenne n'est pas réservée aux seules filiales étrangères. Elle se manifeste également, bien que de façon moins significative, dans les entreprises canadiennes. En fait, l'origine du contrôle n'a pas d'in-

Tableau 4.1

Exportations [en % de ventes (1981)]
en fonction de la taille de l'établissement

Emploi d'établissement 1981

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	100	100 - 250	250	Ligne total
	1.	3	1	4	8
0 - 5%		37,5	12,5	50,0	22,9
		30,0	9,1	28,6	
		8,6	2,9	11,4	
	2.	4	4	5	13
6 - 20%		30,8	30,8	38,5	37,1
		40,0	36,4	35,7	
		11,4	11,4	14,3	
	3.	2	1	4	7
21 - 40%		28,6	14,3	57,1	20,0
		20,0	9,1	28,6	
		5,7	2,9	11,4	
	4.	1	5	1	7
41 - 100%		14,3	71,4	14,3	20,0
		10,0	45,5	7,1	
		2,9	14,3	2,9	
	Colonne	10	11	14	35
	total	28,6	31,4	40,0	100,0

Chi^2 = 7.75630 avec 6 degrés de liberté Signification = 0.2565

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.2

Taille de l'établissement en fonction du pays de contrôle

Pays de contrôle

M-EMPLOI	Nombre ligne % colonne % Total %	CANADA	ÉTRANGER	Ligne total
100	1.	10 83,3 43,5 26,3	2 16,7 13,3 5,3	12 31,6
100-250	2.	7 63,6 30,4 18,4	4 36,4 26,7 10,5	11 28,9
250	3.	6 40,0 26,1 15,8	9 60,0 60,0 23,7	15 39,5
	Colonne total	23 60,5	15 39,5	38 100,0

Chi^2 = 5.30231 avec 2 degrés de liberté Signification = 0.0706

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.3

Exportations (en % de ventes) en fonction de la spécialisation

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	Spécialisation 0-33% Faible	33-66% Moyenne	66-100% Forte	Ligne total
	1.	5	1	2	8
0 - 5%		62,5	12,5	25,0	22,9
		45,5	20,0	10,5	
		14,3	2,9	5,7	
	2.	1	4	8	13
6 - 20%		7,7	30,8	61,5	37,1
		9,1	80,0	42,1	
		2,9	11,4	22,9	
	3.	3	0	4	7
21 - 40%		42,9	0,0	57,1	20,0
		27,3	0,0	21,1	
		8,6	0,0	11,4	
	4.	2	0	5	7
41 - 100%		28,6	0,0	71,4	20,0
		18,2	0,0	26,3	
		5,7	0,0	14,3	
	Colonne total	11 31,4	5 14,3	19 54,3	5 100,0

Chi^2 = 11.36676 avec 6 degrés de liberté Signification = 0.0777

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.4

Spécialisation en fonction de la taille de l'établissement

EMPLOI TOTAL

SPÉCIALISATION	Nombre ligne % colonne % Total %	CANADA	ÉTRANGER	Ligne total
0 - 33% [Faible]	1.	4 33,3 17,4 10,5	8 66,7 53,3 21,1	12 31,6
33 - 66%	2.	3 50,0 13,0 7,9	3 50,0 20,0 7,9	6 15,8
66 - 100% [Forte]	3.	16 80,0 69,6 42,1	4 20,0 26,7 10,5	20 52,6
	Colonne total	23 60,5	15 39,5	38 100,0

Chi^2 = 7.16676 avec 2 degrés de liberté Signification = 0.0278

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.5

Exportations (en % de ventes) en fonction des dépenses de R & D (en % de ventes)

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	Dépenses de RD (% ventes: 1981) 0%	0-1%	1-3%	3%	Ligne total
0 - 5%	1.	4	3	1	0	8
		50,0	37,5	12,5	0,0	25,8
		66,7	30,0	11,1	0,0	
		12,9	9,7	3,2	0,0	
6 - 20%	2.	2	5	2	2	11
		18,2	45,5	18,2	18,2	35,5
		33,3	50,0	22,2	33,3	
		6,5	16,1	6,5	6,5	
21 - 40%	3.	0	0	3	3	6
		0,0	0,0	50,0	50,0	19,4
		0,0	0,0	33,3	50,0	
		0,0	0,0	9,7	9,7	
41 - 100%	4.	0	2	3	1	6
		0,0	33,3	50,0	16,7	19,4
		0,0	20,0	33,3	16,7	
		0,0	6,5	9,7	3,2	
	Colonne total	6	10	9	6	31
		19,4	32,3	29,0	19,4	100,0

Chi^2 = 16.31804 avec 9 degrés de liberté Signification = 0.0605

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

fluence sur la propension à exporter une fois qu'on examine chaque catégorie de taille d'emploi séparément. Qu'est-ce qui peut alors expliquer la plus faible propension à exporter de la part des grandes entreprises?

La relation entre la propension à exporter et la spécialisation de l'entreprise peut être un élément d'explication. L'hypothèse sous-jacente à cette relation postule qu'une entreprise spécialisée profitera des économies d'échelle, ce qui lui permettra de réduire les coûts et d'améliorer sa compétitivité. La spécialisation est mesurée par la part de la production principale (équipements du secteur bois ou des pâtes et papiers) dans la production totale de l'entreprise. Plus cette part est élevée, c'est-à-dire moins l'entreprise est diversifiée, plus elle devrait exporter. Comme le montre le Tableau 4.3, les entreprises spécialisées exportent effectivement plus que les entreprises diversifiées.

La relation entre la taille et la diversification de l'entreprise est significative; les grandes entreprises (250 employés et plus) sont plus diversifiées que les plus petites, comme l'indique le Tableau 4.4. En plus, les grandes entreprises sous contrôle canadien sont nettement plus diversifiées que leurs concurrentes sous contrôle étranger.

Aussi la faible spécialisation — forte diversification — des grandes entreprises pourrait expliquer, en partie du moins, pourquoi elles exportent moins intensivement que leurs concurrentes de taille moyenne.

(ii) Recherche et développement et l'exportation

Les deux variables de R & D, les dépenses en pourcentage de ventes (RP), et l'emploi d'ingénieurs et de scientifiques en R & D en pourcentage de l'emploi total (RE), sont positivement associées avec la propension à exporter. La relation est cependant plus significative pour les dépenses de R & D. Nous allons concentrer notre attention sur cette variable[13] (Tableau 4.5).

Nos entrevues nous ont révélé qu'un certain nombre de filiales étrangères bénéficient de l'accès aux résultats de la R & D fait par leur maison mère ou par les autres membres du réseau. Parfois il s'agissait d'une coopération où les filiales canadiennes responsables du développement d'un équipement particulier dégageaient temporairement leur personnel technique pour les employer à leurs centres de R & D aux États-Unis. Les résultats de R & D aussi bien que leur contribution éventuelle étaient disponibles gratuitement dans certains cas. Dans d'autres, la filiale payait à la société mère une redevance forfaitaire pour l'ensemble des services reçus. Il est évident que toutes ces pratiques, réservées aux filiales étrangères, leur permettent l'accès à la nouvelle technologie qui ne sera qu'imparfaitement traduite en dépenses de R & D.

La relation est en effet nettement plus significative pour l'ensemble des entreprises sous contrôle canadien (s = 0.03, voir Tableau 4.6), que pour les filiales étrangères (s = 0.22). Quel rôle joue la taille de l'entreprise dans cette relation? Il est évident que pour la plupart des plus petites entreprises (non incluses dans notre enquête), une activité régulière de R & D n'est ni économiquement, ni techniquement possible. Même pour les entreprises qui comprennent entre cinquante et cent employés, l'emploi d'un seul professionnel dans la R & D représente une charge disproportionnée (2% des emplois ou des dépenses) sans pour autant atteindre le seuil de viabilité. Comme un programme de recherche ou de développement, même de taille très modeste, nécessite habituellement la collaboration de plusieurs techniciens, il n'est pas rare d'observer que certaines petites entreprises engagées dans les programmes de R & D emploient proportionnellement plus d'hommes et de ressources que la moyenne de l'industrie (1,51% de l'emploi total et 1,49% des ventes respectivement). Cette tendance existe d'ailleurs dans tout le secteur manufacturier[14].

En examinant la relation séparément pour les trois catégories de taille, nous constatons qu'elle est plus significative (s = 0.04) pour les entreprises de taille moyenne (100-250 employés) (voir Tableau 4.7). Elle reste positive, mais statistiquement non significative,

Tableau 4.6

Exportations en fonction des dépenses de R & D dans les entreprises sous contrôle canadien

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	Dépenses de R & D en % des ventes 0%	0-1%	1-3%	3%	Ligne total
1. 0%		3 50,0 75,0 17,6	3 50,0 75,0 17,6	0 0,0 0,0 0,0	0 0,0 0,0 0,0	6 35,3
2. 6-20%		1 25,0 25,0 5,9	1 25,0 25,0 5,9	0 0,0 0,0 0,0	2 50,0 40,0 11,8	4 23,5
3. 21-40%		0 0,0 0,0 0,0	0 0,0 0,0 0,0	1 33,3 25,0 5,9	2 66,7 40,0 11,8	3 17,6
4. 41-100%		0 0,0 0,0 0,0	2 50,0 40,0 20,0	3 75,0 75,0 17,6	1 25,0 20,0 5,9	4 23,5
Colonne total		4 23,5	4 23,5	4 23,5	5 29,4	17 100,0

Chi^2 = 17.63747 avec 9 degrés de liberté Signification = 0.0396

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.7

Exportations en fonction des dépenses de R & D pour les établissements de taille moyenne (100 à 250 employés)

Dépenses de R & D en % des ventes

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	0%	0-1%	1-3%	3%	Ligne total
0%	1.	1	0	0	0	1
		100,0	0,0	0,0	0,0	10,0
		100,0	0,0	0,0	0,0	
		10,0	0,0	0,0	0,0	
6-20%	2.	0	3	0	1	4
		0,0	75,0	0,0	25,0	40,0
		0,0	60,0	0,0	50,0	
		0,0	30,0	0,0	10,0	
21-40%	3.	0	0	0	1	1
		0,0	0,0	0,0	100,0	10,0
		0,0	0,0	0,0	50,0	
		0,0	0,0	0,0	10,0	
41-100%	4.	0	2	2	0	4
		0,0	50,0	50,0	0,0	40,0
		0,0	40,0	100,0	0,0	
		0,0	20,0	20,0	0,0	
Colonne total		1	5	2	2	10
		10,0	50,0	20,0	20,0	100,0

Chi^2 = 17.74998 avec 9 degrés de liberté Signification = 0.0382

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

pour les grandes aussi bien que pour les petites entreprises. Il est cependant intéressant de noter que les petites et moyennes entreprises qui dépensent plus de 3% de leurs ventes pour la R & D n'exportent pas plus que celles dont les dépenses de R & D sont inférieures. Cela suggère l'existence d'un niveau optimal de R & D entre 2 et 3%. Évidemment, nos observations nous donnent une vue instantanée de la situation en 1981 — comparant ainsi les entreprises d'âge et de maturité différentes. Il est fort possible que les entreprises qui ont dépensé massivement pour un programme de R & D en 1981 récolteront plus tard les fruits de cet effort.

Le nombre relativement restreint de nos observations nous empêche de mener plus loin ce genre d'analyse en cherchant à prendre en considération les autres caractéristiques possibles. Une prise en compte simultanée de plusieurs variables sera toutefois possible en utilisant la technique de la régression multiple. Nous en présenterons plus loin des résultats.

(iii) Répartition des cadres administratifs

Précisons d'abord qu'une entreprise typique emploie un tiers des professionnels[15] dans le management général (haute direction, finances, comptabilité), un peu moins du tiers dans la R & D et le reste à part presque égale dans la direction de la production et du marketing. L'emploi des professionnels représente en moyenne 3,5 à 4,5% de l'emploi total.

Y a-t-il des particularités dans la composition des services professionnels qui distinguent les entreprises exportatrices? Dans la mesure où le pourcentage de professionnels employés dans le marketing, dans la R & D et dans la production augmente, la tendance à exporter augmente elle aussi. La relation[16] est significative pour le marketing ($s = 0.04$); elle l'est moins pour la R & D et pas du tout pour la production. Par contre, les entreprises ayant une forte concentration de professionnels dans le management général exportent moins, mais la relation n'est pas statistiquement significative.

À la lumière de ces résultats, il est intéressant d'examiner si la relation privilégiée n'est pas modifiée ou même éliminée par la prise en compte d'autres services administratifs. En d'autres mots, est-ce grâce à la R & D qu'une entreprise exporte ou est-ce plutôt, par exemple, grâce aux services de marketing, ou de la direction de production?

Pour répondre à cette question, nous avons confronté Exportation et R & D séparément, pour les trois niveaux d'emploi de chaque catégorie professionnelle. Sans présenter les détails fastidieux de cette série de tableaux croisés, ils suggèrent les conclusions suivantes.

La relation Exportation - R & D n'est influencée de façon significative ni par l'existence, ni par le degré d'emploi de professionnels dans le département du marketing et dans le management général. Cependant, dans les entreprises, relativement rares et surtout de grande taille, qui emploient des professionnels dans la direction de la production, la signification de la relation est sensiblement réduite. Donc, une partie de l'association observée entre l'exportation et la recherche et le développement est en fait due à l'emploi des professionnels dans la production.

En bref, au lieu d'être associées uniquement à la création et à l'adoption de la nouvelle technologie, les exportations le sont également à la compétence technique des cadres de la production.

L'importance des professionnels oeuvrant dans la production est d'ailleurs confirmée par la réponse à la question: quelles divisions participent au choix des projets de R & D? Deux types de participations à la décision dominent. Dans le plus grand nombre de cas (37%), les projets de R & D et de la direction générale (management), sans participation des responsables de la production (ces derniers étant souvent soupçonnés d'être a priori opposés aux changements dans la production que la mise en oeuvre des projets de R & D risque d'apporter). L'autre groupe, presque aussi grand (33%), inclut les responsables de la production dans la prise de décision. Un troisième groupe minoritaire (20%) fait intervenir seulement les cadres du marketing et du management.

Le Tableau 4.8 montre que les entreprises où les dirigeants de la production (colonne 3) interviennent dans la prise de décision exportent significativement plus que les autres.

Quant à la décision d'abandonner un projet de R & D, dans la grande majorité des entreprises, c'est le management qui en décide dans une consultation "ad hoc" avec les autres divisions. Deux entreprises seulement avaient établi des critères explicites que chaque projet de R & D devait rencontrer à chaque étape pour ne pas être abandonné. C'est par cette dernière pratique que se distinguaient les entreprises les plus dynamiques, observées lors d'une étude sur un grand nombre d'entreprises belges[17]. Étant donné le petit nombre d'entreprises qui suivaient cette pratique méthodique dans notre échantillon, il n'a pas été possible d'identifier une relation entre les pratiques qui marquent soit une tendance à abandonner les projets de R & D, soit une tendance à exporter.

L'engagement intensif d'une entreprise dans le commerce international ajoute une dimension entièrement nouvelle à son administration. En plus de rendre la gestion plus complexe, la conquête des marchés étrangers exige une planification toute particulière. Celle-ci devrait se refléter dans la pratique quotidienne des dirigeants de l'entreprise. Nous avons demandé aux répondants de nous indiquer de quelle façon ils partagent leur temps de travail entre les problèmes à court et à long terme.

Le Tableau 4.9 montre la répartition du temps d'un directeur "typique".

Comme le montrent les minima et maxima en bas de chaque colonne ainsi que les écarts type, les dirigeants travaillent avec des horizons très variables. Sans entrer dans les détails, peut-on conclure quoi que ce soit sur la relation entre l'emploi du temps de la direction et la propension à exporter? Le Tableau 4.10 montre qu'il y a une relation qui va dans le sens de notre hypothèse: les dirigeants des entreprises "exportatrices" consacrent effectivement moins de temps aux problèmes à très court terme (1-15 jours).

Tableau 4.8

Exportations en fonction de la participation aux décisions

Professionnels qui décident les projets de R & D

PROPENSION A EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	MA MKTG	MA MKTG RD	MA MKTG RD PRO	MA PRO	MA MKTG PRO	RD	Ligne total
0 - 5%	1.	0	4	1	0	0	0	5
		0,0	80,0	20,0	0,0	0,0	0,0	16,7
		0,0	36,4	10,0	0,0	0,0	0,0	
		0,0	13,3	3,3	0,0	0,0	0,0	
6 - 20%	2.	4	5	0	1	1	0	11
		36,4	45,5	0,0	9,1	9,1	0,0	36,7
		66,7	45,5	0,0	100,0	100,0	0,0	
		13,3	16,7	0,0	3,3	3,3	0,0	
21 - 40%	3.	0	0	7	0	0	0	7
		0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	23,3
		0,0	0,0	70,0	0,0	0,0	0,0	
		0,0	0,0	23,3	0,0	0,0	0,0	
41 - 100%	4.	2	2	2	0	0	1	7
		28,6	28,6	28,6	0,0	0,0	14,3	23,3
		33,3	18,2	20,0	0,0	0,0	100,0	
		20,0	6,7	6,7	0,0	0,0	3,3	
	Colonne total	6	11	10	1	1	1	30
		20,0	36,7	33,3	3,3	3,3	3,3	100,0

Chi^2 = 29.66838 avec 15 degrés de liberté Signification: 0.0132

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Note: Interprétation des sigles: MA-Management; MKTG-Marketing; RD-R&D; PRO-Production.

Tableau 4.9

Partage du temps de travail de la Direction générale entre les problèmes à court et à long terme

Horizon temporel des problèmes

	1-15 jrs	15 jrs-3 mois	3 mois - 1 an	1 an - 3 ans	plus de 3 ans	Total
Moyenne	35%	28%	17%	14%	6%	100%
Minimum	5%	5%	5%	0%	0%	
Maximum	80%	70%	51%	60%	20%	
Écart type	20%	14%	10%	14%	5%	

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.10

Exportations en fonction du pourcentage de temps consacré aux problèmes à court terme

% du temps aux problèmes de 1 - 15 jours

PROPENSION A EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	25%	26-35%	36-45%	45-60%	6-100%	Ligne total
0 - 10%	1.	5 50,0 38,5 16,7	0 0,0 0,0 0,0	2 20,0 50,0 6,7	1 10,0 25,0 3,3	2 20,0 50,0 6,7	10 33,3
10 - 33%	2.	3 30,0 23,1 10,0	3 30,0 60,0 10,0	1 10,0 25,0 3,3	3 30,0 75,0 10,0	0 0,0 0,0 0,0	10 33,3
33 - 100%	3.	5 50,0 38,5 16,7	2 20,0 40,0 6,7	1 10,0 25,0 3,3	0 0,0 0,0 0,0	2 20,0 50,0 6,7	10 33,3
	Colonne total	13 43,3	5 16,7	4 13,3	4 13,3	4 13,3	30 100,0

Chi^2 = 9.41538 avec 8 degrés de liberté Signification = 0.3085

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.11

Les cinq principaux avantages et désavantages compétitifs

Avantages:	La fréquence des réponses 1er	2e	3e	4e	5e	choix
1. La qualité du produit	12	11	2	2	2	
2. Avantage technologique du produit	10	10	2	3	2	
3. Quantité et qualité des services d'après-vente	3	7	6	5	3	
4. Accès au réseau de distribution	2	3	4	2	4	
5. Prix compétitif	1	6	7	3	2	
Désavantages						
1. Coûts de production élevés au Canada	16	7	-	2	1	
2. Absence de financement compétif	4	8	3	3	3	
3. Subsides versés par les gouvernements étrangers à leurs propres producteurs	3	4	4	1	2	
4. Marchés étrangers trop compétitifs	1	5	3	3	2	
5. Coûts de transport	-	3	5	4	4	

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.12

Exportations des équipements pour l'industrie forestière en fonction de la spécialisation

PROPENSION A EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	0-33% Faible	33-66%	66-100% Fort	Ligne total
		Spécialisation			
0 - 5%	1.	1 25,0 25,0 4,8	1 12,5 20,0 2,9	2 50,0 13,3 9,5	4 19,0
6 - 20%	2.	0 0,0 0,0 0,0	4 30,8 80,0 11,4	6 85,7 40,0 4,8	7 33,3
21 - 40%	3.	3 50,0 75,0 14,3	0 0,0 0,0 0,0	3 50,0 20,0 14,3	6 28,6
41 - 100%	4.	0 0,0 0,0 0,0	0 0,0 0,0 0,0	4 100,0 26,7 19,0	4 19,0
	Colonne total	4 19,0	2 9,5	15 71,4	1 100,0

Chi^2 = 8.61250 avec 6 degrés de liberté Signification = 0.1966

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

La dernière question au sujet de l'entreprise demandait aux répondants d'identifier les cinq avantages et les cinq désavantages compétitifs principaux.

(iv) Les avantages compétitifs

Comme le montre le Tableau 4.11, la plupart des répondants ont choisi la qualité de leur produit comme le principal avantage compétitif sur le marché international. L'avantage technologique suivait de près en deuxième, suivi de loin par la quantité et la qualité des services d'après-vente, l'accès au réseau de distribution et, en cinquième lieu, le prix compétitif. La qualité du produit semble être perçue comme l'avantage principal par des exportateurs occasionnels et modérés; les exportateurs intensifs ont perçu le plus souvent l'avantage technologique comme la clé du succès.

(v) Les désavantages compétitifs

Les coûts de production élevés au Canada sont évoqués en premier lieu. Ce problème est ressenti aussi bien par les exportateurs occasionnels que par les exportateurs chevronnés. La même préoccupation traduit aussi la plainte que "les marchés étrangers sont très compétitifs". Le coût du transport, pouvant être prohibitif pour les équipements volumineux, est aussi évoqué par plusieurs entreprises. D'ailleurs, nous avons appris dans nos entrevues que la réduction des coûts de transport des produits volumineux était une des raisons d'établissement des filiales de production des PME canadiennes à proximité du marché des équipements pour pâtes et papiers, c'est-à-dire dans la partie sud-est des États-Unis.

4.2.2 Régression multiple de la propension à exporter sur les variables explicatives

Les résultats de la régression multiple présentés dans l'appendice 4.2 confirment et complètent l'interprétation de tableaux croisés. Nous pouvons constater que la propension d'une entreprise à exporter est effectivement associée avec ses dépenses (eq. 1 à 8 au Tableau A-4.2) ou avec son emploi dans la R & D (eq. 9). Les entreprises qui dépensent relativement plus pour la R & D exportent une proportion plus élevée de leurs ventes, toutes choses étant égales par ailleurs. Cependant, cela n'est plus vrai une fois que les dépenses de R & D ont dépassé 2% de ventes. Ni la taille de l'entreprise, mesurée par son emploi total, ni l'origine du contrôle n'ont d'influence sur cette relation. Les entreprises spécialisées semblent exporter plus intensivement, mais cette relation n'est significative que dans le cas où la recherche est mesurée d'après l'emploi d'ingénieurs et de scientifiques dans la R & D. Même si l'influence de la spécialisation n'est pas toujours statistiquement significative, le signe est toujours positif.

Nous avons également cherché à établir s'il y a une relation systématique entre la propension à exporter, le niveau de l'activité de R & D et l'emploi des professionnels dans les autres services administratifs. Pour éclaircir ce dernier problème, nous avons supposé que l'entreprise devait choisir si elle engageait des professionnels dans la R & D plutôt que dans le marketing, dans la production ou dans le management général. Nous avons donc établi d'abord qu'il n'y a de relation avec l'emploi des cadres ni dans le management ni dans le marketing et la propension à exporter. Seul l'emploi des professionnels dans la production semble avoir une certaine influence. Pour le même niveau (%) de dépenses de R & D, les entreprises qui emploient plus de professionnels dans la production exportent plus que les autres!

Deux autres caractéristiques se révèlent être significativement associées avec la propension à exporter. La première est l'âge de

l'entreprise. Les entreprises plus jeunes sont engagées dans l'exportation de façon plus intensive. Cela confirme une constatation identique touchant les entreprises spécialisées dans la production des équipements électriques et des appareils de télécommunication[18]. Enfin, les entreprises qui ont des unités de production ou de distribution à l'étranger exportent significativement plus que les autres.

L'ensemble des variables explique la moitié de la variance de la propension à exporter.

4.2.3 Variation des exportations entre 1975 et 1980

Nous avons constaté que les entreprises exportatrices se distinguaient surtout par un effort de R & D et par une spécialisation poussée. La question qui nous intéresse maintenant est d'examiner si les entreprises qui ont intensifié leurs programmes de recherche et/ou leur spécialisation au cours de la période 1975-1980 ont effectivement amélioré leur performance dans l'exportation.

Pour pouvoir poursuivre notre interrogation dans ce sens, nous avons cherché les données sur les ventes, les exportations, l'emploi et les dépenses, ainsi que l'emploi dans la R & D pour les années 1975, 1979, 1980 et 1981. Il n'a pas été possible d'obtenir des réponses complètes de la part de tous les répondants; certaines entreprises, d'ailleurs, n'existaient pas encore en 1975. Néanmoins, nous disposons de 19 observations pour cette période, ce qui constitue un échantillon restreint mais utilisable.

Pour limiter l'impact des variations conjoncturelles, nous utilisons la moyenne des trois années 1979, 1980 et 1981 comme base d'observation de la période d'arrivée. Le taux de croissance de toutes les variations est exprimé, tout comme la variation pour la période 1975-1980, en pourcentage de la valeur initiale 1975[19].

Les ventes en dollars courant ont presque doublé entre 1975 et 1980, tandis que l'indice des prix pour l'ensemble de l'industrie canadienne a augmenté de 56%. Donc, en termes réels, les entreprises échantillonnées ont augmenté leur production approximativement de 25%.

Leur emploi total a néanmoins doublé, de sorte que la productivité du travail a effectivement décliné durant cette période.

L'accroissement des ventes était en grande partie dû à une poussée des exportations. La propension moyenne à exporter a augmenté de 14%, ce qui signifie que plus de la moitié de la croissance réelle des ventes était en fait destinée aux marchés étrangers[20].

L'intensité de la R & D a également connu une augmentation. Les entreprises échantillonnées l'ont augmentée d'un tiers durant la période. Cependant, on observe une tendance vers une diversification accrue. L'indice de spécialisation DIV74 = 76.9% passe à DIV80 = 69.6%, une réduction de près de 10%.

Par quoi se distinguaient en 1975 les entreprises qui ont le mieux réussi à augmenter leur propension à exporter dans les cinq années suivantes? Leur seule distinction était la grande taille. Aucune des autres variables qui caractérisaient l'état de l'entreprise en 1975 n'était associée avec la croissance de la propension à exporter.

En plus de posséder une grande taille, les entreprises les plus dynamiques ont également augmenté durant la période leurs dépenses de R & D par rapport au chiffre de ventes. Enfin, l'augmentation de la propension à exporter était également associée avec une spécialisation accrue.

Le rôle de l'effort technologique semble donc être confirmé car, non seulement les entreprises intensivement engagées dans la R & D sont-elles plus exportatrices, mais celles qui ont augmenté leurs dépenses de R & D ont également amélioré leur propension à exporter. Le contraire est vrai pour celles qui ont relâché leur engagement dans la R & D[21].

Le témoignage de l'effet de la spécialisation sur la propension à exporter est également conforme à l'hypothèse énoncée et aux résultats pour 1981. Bien qu'en moyenne, les entreprises échantillonnées se soient légèrement diversifiées durant la période 1975-1981, celles qui se sont spécialisées davantage ont amélioré leur compétitivité à l'étranger.

Ces résultats suggèrent qu'une stratégie en faveur de l'exportation devrait privilégier à la fois la spécialisation et l'effort en R & D. D'ailleurs, ces deux éléments stratégiques loin d'être incompatibles, se renforcent mutuellement! La spécialisation réduit les coûts de production et permet, en même temps, de concentrer l'effort de R & D, le marketing et les services sur une gamme plus restreinte de produits, en augmentant ainsi leur intensité et leur impact.

4.2.4 Les exportations par catégories de produits

Les résultats que nous avons présentés dans les sections précédentes englobent inévitablement, dans le cas de quelques grandes entreprises diversifiées, les données qui se rapportent à la production et à l'exportation d'autres types de machines que celles pour la filière du bois. Pour nous rapprocher du sujet principal de notre analyse, notre questionnaire demandait également des précisions sur les ventes, l'exportation, l'emploi de production et l'emploi en R & D pour l'équipement de l'industrie du bois et pour l'industrie des pâtes et papiers séparément[22].

Dans le cas de certaines entreprises diversifiées, il est difficile, sinon impossible, d'assigner de façon précise à chaque catégorie de l'équipement l'emploi dans la production et dans la R & D spécifiquement[23]. La précision des données peut en souffrir. Le deuxième problème de cette partie de l'analyse est que le nombre restreint d'observations dont nous disposons pour chaque catégorie dégrade la qualité statistique des résultats.

Équipements forestiers, scieries et machines pour travailler le bois

Nous disposons seulement d'une vingtaine d'observations, regroupant 15 entreprises spécialisées dans cette catégorie d'équipements et 5 entreprises diversifiées. La propension à exporter est en moyenne égale à 26% des ventes. Contrairement à l'ensemble étudié dans la section précédente, la propension à exporter augmente avec la taille

Tableau 4.13

Exportations des équipements pour l'industrie des pâtes et papiers en fonction de l'emploi en R & D

Emploi de R & D en % d'emploi total
(équipement papier)

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	0%	0-1%	3%	Ligne total
0 - 5%	1.	5 100,0 62,5 35,7	0 0,0 0,0 0,0	0 0,0 0,0 0,0	5 35,7
6 - 20%	2.	1 50,0 12,5 7,1	0 0,0 0,0 0,0	1 50,0 20,0 7,1	2 14,3
21 - 40%	3.	2 50,0 25,0 14,3	0 0,0 0,0 0,0	2 50,0 40,0 14,3	4 28,6
41 - 100%	4.	0 0,0 0,0 0,0	1 33,3 100,0 7,1	2 66,7 40,0 14,3	3 21,4
	Colonne total	8 57,1	1 7,1	5 35,7	14 100,0

Chi^2 = 9.97500 avec 6 degrés de liberté Signification = 0.1257

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

Tableau 4.14

Exportations en fonction du type de produit

TYPE DE PRODUIT

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	STAN-DARD	AMÉ-LIORÉ	NOU-VEAU	Ligne total
0%	1.	10 71,4 43,5 20,8	3 21,4 18,8 6,3	1 7,1 11,1 2,1	14 29,2
0 - 33%	2.	4 30,8 17,4 8,3	7 53,8 43,8 14,6	2 15,4 22,2 4,2	13 27,1
33 - 50%	3.	4 33,3 17,4 8,3	3 25,0 18,8 6,3	5 41,7 55,6 10,4	12 25,0
50 - 100%	4.	5 55,6 21,7 10,4	3 33,3 18,8 6,3	1 11,1 11,1 2,1	9 18,8
	Colonne total	23 47,9	16 33,3	9 18,8	18 100,0

Chi^2 = 10.26705 avec 6 degrés de liberté Signification = 0.1138

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

de l'unité de production. Les grandes entreprises qui emploient plus de 250 employés sont des exportateurs intensifs[24].

Quant au contrôle des entreprises, il n'y a pas de relation avec la propension à exporter sauf que les quatre PME qui n'exportent qu'occasionnellement ou pas du tout sont sous contrôle canadien.

La spécialisation des entreprises accroît leur tendance à l'exportation. Comme le montre le Tableau 4.12, les entreprises spécialisées[25] sont en grande majorité des exportateurs actifs.

Contrairement aux résultats globaux au niveau de l'entreprise, l'effort technologique, tel que mesuré par l'emploi dans la R & D spécifique à la production des équipements pour l'industrie du bois, ne semble pas être un facteur important pour l'exportation. Cette constatation surprenante, à la lumière des résultats précédents, apparaît non seulement dans les tableaux croisés mais également dans la régression (voir appendice 4.3).

Un examen détaillé du tableau croisé A-4.1 montre que nous sommes témoins de deux tendances contradictoires. La relation est positive pour les unités dont l'emploi dans la R & D ne dépasse pas 1 % de l'emploi affecté à l'équipement pour l'industrie du bois. Les entreprises qui ont des programmes intensifs de R & D n'exportent pas plus que le premier groupe.

En conclusion, seule la grande taille, autant de l'unité de production que de l'entreprise, semble être un trait distinctif des entreprises activement engagées dans l'exportation; la spécialisation, une fois considérée conjointement avec les autres variables dans la régression, ne contribue que de façon statistiquement non significative à la propension à l'exportation.

Équipements pour l'industrie des pâtes et papiers

Contrairement à ce que nous venons de constater pour les exportations des équipements pour l'industrie du bois, celles qui sont destinées à l'industrie papetière ne semblent guère associées de façon significative ni à la taille de l'unité de production, ni à celle de

l'entreprise. En fait, les résultats de la régression suggèrent que les grandes entreprises exportent un peu moins intensivement que les PME. Le fait que certaines PME dans ce groupe se concentrent sur une gamme restreinte de produits hautement spécialisés et majoritairement exportés, montre que la grande taille n'est pas une condition nécessaire pour une bonne performance dans l'exportation[26].

La recherche et le développement restent le seul facteur associé de façon significative à la propension à exporter des équipements papetiers. Cette relation est d'ailleurs maintenue au sein même de chaque catégorie de taille, ce qui élimine la possibilité que les différences observées soient en réalité fonction de la taille de l'unité de production.

En comparant les résultats par catégorie de taille, nous constatons que la relation exportation - R & D est plus significative pour les plus petites entreprises. En fait, nous y trouvons deux extrêmes assez nets. D'une part, les entreprises qui ne font pas de R & D et qui n'exportent qu'occasionnellement. D'autre part, les entreprises qui ont plus de 3% de leur personnel dans la R & D et qui exportent intensivement. Un bon nombre des producteurs de machines papetières semblent avoir bien réussi à traduire un effort technologique en avantage compétitif sur le marché international.

Un tiers des fabricants des machines pour l'industrie des pâtes et papiers est sous contrôle étranger[27]. Ni les tableaux croisés, ni les résultats de la régression ne montrent qu'un groupe exporte plus ou moins que l'autre. Cependant, l'exportation des entreprises sous contrôle canadien semble être plus étroitement et significativement associée avec l'emploi dans la R & D, comme le montre le Tableau 4.13.

4.2.5 Les produits

L'un des principaux objectifs de nos entrevues avec les dirigeants des entreprises et leurs proches collaborateurs était d'obtenir des renseignements sur l'origine de leurs produits. D'où viennent les

idées à l'origine des machines et des équipements pour la filière du bois fabriqués au Canada? D'où vient le savoir-faire — la technologie — nécessaire pour traduire l'idée, le concept, en une nouvelle machine ou en un équipement amélioré? Quelle est la relation entre les différents modes de diffusion technologique et la propension à exporter? Ce sont les interrogations que nous avons cherché à éclairer.

Pour structurer les renseignements sur ces points, nous avons posé une série de questions centrées sur les principaux produits de l'entreprise. Cette démarche, simple en principe, a posé des problèmes pratiques reliés à la difficulté de saisir "le produit" dans le contexte spécifique des équipements et machines pour l'industrie du bois et des pâtes et papiers.

Contrairement à la majorité des autres industries où un produit est toujours bien défini, le produit d'un fabricant des équipements pour scieries, par exemple, peut signifier d'une part une simple scie circulaire, mais cela peut, par ailleurs, englober la modernisation ou la construction d'une nouvelle scierie, incluant la conception, l'ingénierie, la R & D, la fabrication et l'installation — le tout fait sur mesure pour le client. Dans le premier cas, il s'agit d'un produit dans le sens ordinaire du mot. Dans le deuxième cas, l'ensemble est plus près d'un service incluant une importante composante manufacturière. D'ailleurs, la facture pour la nouvelle scierie pourrait comprendre aussi le coût de R & D et d'autres services qui y étaient spécifiquement rattachés.

Cette pratique d'exécuter le développement et la recherche à la demande et sur mesure pour le client a été assez répandue, et c'était encore le cas tout récemment parmi les fabricants d'équipements pour l'industrie forestière, les scieries et la manutention du bois dans les usines papetières. Cette pratique courante dans l'industrie forestière nord- américaine défavorise la spécialisation des fabricants d'équipement et ne les encourage pas à engager des programmes systématiques de développement. Il s'agit, en fait, d'un fonctionnement artisanal, bien qu'à grande échelle. Il est difficile de parler de "produits" dans ce cas, car de tels produits se modifient d'un contrat à

à l'autre. Les comparer de façon valable est une entreprise peu simple sinon impossible.

Pour minimiser les problèmes de ce genre, nous avons insisté pour que les répondants identifient les principales composantes d'un équipement de production là où il n'eût pas été pertinent de parler d'un "produit". Les questions portaient sur les dates de commercialisation par l'entreprise et par les concurrents, sur le type de produit (standard - amélioré - nouveau), sur la source d'idée et de la technologie et les détails sur le coût du développement, du marketing et du lancement de la fabrication, ainsi que sur les ventes et exportations. Compte tenu des difficultés conceptuelles, aggravées par la grande diversité des produits et de l'équipement étudié, les renseignements — surtout ceux concernant les coûts de la R & D, du marketing et du lancement de la fabrication — sont difficilement comparables et doivent être interprétés avec beaucoup de prudence.

La description des produits dans l'échantillon

Nous avons des observations pour 48 produits[28]. Mais pour certaines questions, surtout celles qui demandaient des renseignements sur les événements éloignés dans le passé ou jugés confidentiels, le taux de réponses est inférieur.

Un tiers des produits sont des produits standard, bien connus dans l'industrie. Une moitié sont les produits ou équipements améliorés, c'est-à-dire ceux qui présentent quelques traits originaux mais ne constituent pas un produit de conception nouvelle. Ces derniers représentaient à peu près 20% de l'ensemble. Le critère de nouveauté s'appuie sur l'absence de produits comparables — semblables — sur le marché au moment du lancement. Le produit "amélioré" était plus difficile à définir de façon objective; les réponses reflètent l'opinion des répondants.

Treize produits sur un total de 38 n'avaient pas été commercialisés avant par une autre entreprise. Les dates de commercialisation par l'entreprise et par la concurrence des autres 25 produits

permettent d'établir approximativement le délai avec lequel l'entreprise a adopté un produit introduit ailleurs auparavant, soit par ses concurrents, soit par la société mère.

Tableau 4.15

Les délais d'adoption

Le délai	Nombre de cas
1 an	2
2 ans	4
3 - 5 ans	2
6 - 10 ans	4
plus que 10 ans	8
Total	20 observations (sur un total de 25 observations concernant les produits adoptés)

D'où provenait l'idée ou l'information la plus pertinente à la conception de chaque produit nouveau ou amélioré? Le personnel de l'entreprise était à l'origine une fois sur deux; les clients étaient une autre source importante d'inspiration. Le transfert technologique de la part des autres entreprises est responsable du reste. Le nombre de produits inspirés par la maison mère peut paraître atypiquement bas: 5 cas seulement (c'est-à-dire 10%) sont cités. En comparaison, un arrangement avec une source extérieure était la source de la technologie dans seulement 10 cas sur 38, ce qui corrobore la faible importance de la maison mère en tant que source d'inspiration.

Le processus de prise de contrôle typique pour cette industrie suggère une explication de cette faible dépendance technologique de la maison mère. La majorité des entreprises aujourd'hui sous contrôle étranger étaient initialement sous contrôle canadien et se distinguaient par une solide réputation au niveau de la qualité et de l'originalité technique de leurs produits. Dans certains cas, leur acquisition par des intérêts étrangers avait permis à ceux-ci d'entrer

sur le marché d'équipements pour les industries forestières en ajoutant à l'expérience et à la technologie de l'entreprise canadienne les capitaux, la renommée, le réseau de distribution et les autres services de la société étrangère[30].

Les arrangements avec les entreprises indépendantes et avec des bureaux d'ingénieurs-conseils ont été plus nombreux que les transferts au sein du réseau des entreprises multinationales. Rappelons que notre échantillon des produits n'est toutefois pas nécessairement représentatif de l'ensemble de l'industrie.

Quant à la source de la technologie nécessaire pour développer les nouvelles idées, l'effort du personnel assigné à la R & D est cité dans deux tiers des cas et l'arrangement avec une source extérieure dans un quart des cas; la combinaison de ces deux alternatives était moins importante et constitue le reste des observations.

Presque un tiers des ventes des produits recensés était destiné à l'étranger (31%). La distribution des produits selon leur propension à exporter suggère trois intervalles de grandeur à peu près égaux, qui apparaissent dans les tableaux croisés et nous permettent de vérifier certaines hypothèses.

La première hypothèse concerne l'avantage que présente pour l'exportation la nouveauté du produit. À la lumière des résultats précédents, qui ont mis en relief le rôle de la R & D, nous nous attendons à ce que les nouveaux produits et les produits améliorés — les résultats de la recherche et du développement de l'entreprise ou bien de l'adaptation des idées et produits conçus ailleurs — montrent un meilleur taux d'exportation que les produits standard.

Le Tableau 4.14 montre que les produits nouveaux sont effectivement exportés de façon plus intensive que les produits standard[31]. Ce qui surprend, cependant, c'est que les produits standard sont à leur tour exportés plus intensivement et plus fréquemment que les produits améliorés. Une explication pourrait être que les améliorations sont souvent des adaptations destinées au marché domestique plutôt qu'à l'exportation. Les entreprises sous contrôle étranger sont plus susceptibles de recourir aux adaptations des produits imités pour les

Tableau 4.16

Exportations en fonction de la source de la technologie
(Entreprises sous contrôle étranger)

		Source de la technologie		
	Nombre ligne % colonne % Total %	Arran-gement	Propre	Ligne total
PROPENSION À EXPORTER 0	0.	4 80,0 50,0 26,7	1 20,0 14,3 6,7	5 33,3
0 - 33%	1.	0 0,0 0,0 0,0	2 100,0 28,6 13,3	2 13,3
33 - 50%	2.	4 66,7 50,0 26,7	2 33,3 28,6 13,3	6 40,0
50 - 100%	3.	0 0,0 0,0 0,0	2 100,0 28,6 13,3	2 13,3
	Colonne total	8 53,3	7 46,7	15 100,0

Chi^2 = 6.42857 avec 2 degrés de liberté Signification = 0.0925

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

conditions canadiennes que les entreprises locales. La relation entre la propension à exporter et le type de produit est d'ailleurs bien plus significative pour les entreprises contrôlées de l'étranger que pour les entreprises locales. Pour celles-ci, les produits améliorés ne sont pas exportés significativement moins souvent ni moins intensivement que les produits standard!

Après avoir constaté que les nouveaux produits sont plus souvent et plus intensivement exportés que les produits imités, il reste à savoir si la longueur du délai d'adoption ("imitation lag") et la source d'inspiration ou de technologie influencent la fréquence et l'intensité d'exportation. Quant au délai d'adoption, on observe une faible relation positive entre la rapidité de l'imitation et l'exportation; toutefois, la relation n'est pas statistiquement significative.

La source de l'inspiration extérieure à l'entreprise apparait par contre comme un trait favorisant l'exportation. Les produits inspirés par un bureau d'ingénieurs-conseils ou par une entreprise indépendante sont exportés plus fréquemment et plus intensivement que ceux conçus par le personnel de l'entreprise ayant participé à l'enquête. Par contre, les produits dont l'idée est venue de la maison mère montrent une performance à l'exportation inférieure. Tandis que la première relation est très significative, la deuxième ne l'est pas assez pour écarter l'hypothèse qu'en fait la relation observée est due au hasard.

Avant qu'une idée soit transformée en produit prêt à vendre, une multitude de problèmes techniques doivent être résolus, soit par la R & D de l'entreprise elle-même, soit par l'achat, la location ou l'échange de la technologie ou bien par une combinaison quelconque de ces éléments.

Les entreprises canadiennes ont rarement recours à une source extérieure de la technologie (seulement dans 2 cas sur 20); alors il est impossible de généraliser cette expérience limitée qui s'est soldée par un succès sur le marché d'exportation.

Par contre, les entreprises sous contrôle étranger utilisent leur propre R & D presque aussi souvent (7 fois) qu'ils ont recours à

une source extérieure (8 fois). Les produits et les équipements développés par la R & D des filiales étrangères au Canada sont significativement plus exportés que ceux dont la technologie provient d'un arrangement avec une source extérieure (Tableau 4.15). Cette relation statistique confirme de façon significative (S = 0.09) les commentaires faits par plusieurs répondants des filiales étrangères à ce sujet. Une filiale étrangère qui a développé au Canada un produit ou une ligne d'équipements a de bonnes chances de se faire conférer par la maison mère le mandat mondial pour sa production et ses exportations. Les filiales qui ne sont que des établissements de production fabriquant des produits développés par la maison mère ou par des membres étrangers de la famille, exportent seulement occasionnellement; l'initiative et la gestion des exportations sont dans ce cas habituellement assumées par la direction internationale de la maison mère[32].

4.3 Résumé

Notre enquête nous porte à croire que les entreprises de taille moyenne exportent de façon plus intensive que les entreprises plus petites ou plus grandes. Comme le montre la relation étroite entre les dépenses de R & D et l'exportation, l'avantage technologique contribue significativement à la compétitivité internationale. Les entreprises plus spécialisées exportent plus intensivement que celles qui sont diversifiées. Les entreprises qui ont intensifié leur engagement dans la R & D et/ou leur spécialisation au cours de la période 1975-1980 ont également intensifié leurs exportations. L'analyse par catégorie de produit confirme les résultats précédents pour les équipements papetiers. Les résultats pour l'équipement de bois sont moins nets. Les entreprises sous contrôle étranger ne semblent exporter ni plus ni moins que leurs concurrentes sous contrôle domestique. Cependant, on observe des différences importantes au sein des filiales étrangères. Celles qui ont une certaine autonomie technologique peuvent prendre plus d'initiative et exportent régulièrement. Par contre, les filiales qui dépendent de la technologie de leur maison

mère sont d'habitude assez limitées dans leurs initiatives à l'égard d'accès sur les marchés étrangers.

Le transfert technologique de la part des entreprises indépendantes et des bureaux d'ingénieurs-conseils favorise l'exportation. La qualité et les paramètres des produits sont considérés comme les principaux avantages compétitifs; le coût élevé de production est le désavantage le plus fréquent.

Notes

1. Les premiers traités théoriques par Posner (1961) et Vernon (1966) ont été suivis d'une longue liste d'études empiriques analysant le plus souvent la relation entre les flux de commerce et les indicateurs de l'effort technologique ou ses résultats et autres variables économiques. Le dernier de ces articles résume bien l'ensemble des études de ce type (Soete, 1981). Cette étude souligne l'association qui existe pour chaque industrie entre ses parts dans le marché d'exportation et la part des brevets qu'elle détient. Les dernières contributions théoriques dans cette lignée sont résumées par Krugman (1983).

2. Nous rappelons que la distribution des brevets canadiens correspond assez étroitement à la distribution des brevets américains, ce qui nous laisse croire que la plupart des inventions significatives dans le domaine des industries de produits forestiers sont brevetées au Canada aussi bien qu'aux Etats-unis, et que leur distribution reflète la compétitivité technologique. Voir p. 68, note 12.

3. Il aurait été souhaitable de déceler les données d'exportation de deux ou trois ans — le délai moyen entre l'émission d'un brevet et son application dans la production — mais les statistiques de l'exportation de l'ONU ne sont pas encore disponibles pour des années plus récentes. D'autre part, les données sur l'ensemble des brevets ne sont disponibles que pour la période 1978-1980, ce qui nous a empêché d'introduire les observations moins récentes.

4. La régression de tous les 17 pays s'établissait à R^2 = 0,46, qui est significatif à 1%. Pour rendre la relation plus pertinente pour l'ensemble des pays effectivement engagés dans la production des machines pour la fabrication des pâtes et papiers, la régression a été recalculée pour treize pays avec le résultat:

$$\text{Ln } Xi/Xi = -1.77 + 0.28 \text{ LnPi}/Pi$$
$$(-6.97) \quad (5.04)$$

R^2 = 0.70
n = 13
$F_{1,11}$ = 25.44

Etaient exclus: Danemark, Norvège, Australie et Belgique - Luxembourg.

5. Faute de données sur la taille de l'industrie du matériel papetier de la plupart des pays, il n'est pas possible d'extraire l'influence de la taille de l'industrie sur la part dans l'exportation, ce qui risque de surévaluer l'importance de l'effet des brevets et la R^2. La taille de l'industrie papetière elle-même ne joue pas un rôle significatif et elle a été exclue de la régression. La taille du pays, par contre, contribue aussi (significatif à 10% seulement) à expliquer la part des exportations. La part des brevets reste toutefois très significative (1%).

$$\text{Ln } Xi/Xi = -3.54 + 0.38 \text{LnPi}/Pi + 0.34 \text{ LnPNB}$$
$$(-2.31) \quad (2.91) \quad (1.40)$$

R^2 = 0.53 n = 17
F = 7.86
(2.14)

6. Le Canada et l'Autriche ne sont pas inclus car leurs données ne distinguent pas les machines à fabriquer des machines à transformer le papier.

7. Voir l'appendice 4.1 pour le questionnaire et une description sommaire de l'enquête.

8. McFetridge et Weatherley (1977), McGuinness et Little (1981) et Hanel et Palda (1982).

9. Bilkey (1976), McConnell (1979) et de Voot et Heyvaert (1979).

10. Hanel et Palda (1982) ont trouvé que le contrôle étranger ne favorise pas l'exportation.

11. Hanel et Palda (1982) ont trouvé une corrélation positive entre la propension à exporter et l'intensité de la R & D. Le contrôle étranger exerçait plutôt une faible influence négative. L'analyse était limitée aux entreprises innovatrices de quatre industries.

12. L'étude de de Woot et Heyvaert (1979) est particulièrement intéressante bien qu'elle examine la performance économique de l'entreprise en général plutôt que sa performance à l'exportation seulement.

13. Les dépenses de R & D reflètent mieux l'effort de R & D que ne le fait l'emploi, en prenant aussi en considération les dépenses pour matériaux et équipement utilisées en R & D. De plus, dans les petites entreprises surtout, les données sur l'emploi des professionnels dans la R & D semblent parfois confondre l'emploi d'ingénierie avec celui de R & D; les données sur le coût des activités de R & D peuvent être plus précises. En tout cas, l'analyse effectuée en termes d'emploi de R & D donne les mêmes résultats — les différences apparaissent parfois dans le degré de signification statistique, mais jamais dans la direction de la relation.

14. Voir la distribution de la R & D/ventes par taille, Statistique Canada, Catalogue no 13-212, p. 50, Tableau 28.

15. Employés possédant un diplôme universitaire ou équivalent.

16. La part du nombre de professionels du marketing dans le nombre total des professionnels est répartie en trois catégories [(1), néant, (2) la part inférieure à la médiane de l'échantillon, et (3) la part supérieure à la médiane] et croisée avec les quatre catégories de propension à exporter. Une procédure analogue était appliquée pour les trois autres services R & D, Production, Management).

17. de Woot et Heyveart (1979), 509-537.

18. Voir l'étude de Hanel et Palda (1982).

19. Les taux de croissance sont indiqués par la lettre d, qui est suivie par le symbole de la variable utilisée. Par exemple, dE = (E80 - E75)/E74, exprime le taux de croissance du ratio E = exportations/ventes.

20. Étant donné que nous reportons les chiffres pour un échantillon réduit, elles ne sont pas nécessairement représentatives pour l'ensemble de l'industrie. Loin d'être une surévaluation de la réalité, ces chiffres semblent être plutôt des estimations conservatrices. Nous disposons des données sur les ventes et sur les exportations pour une trentaine d'entreprises. La propension à exporter de cette trentaine d'entreprises a augmenté de 18,5% et les ventes en dollars courant de 80%. Dans ce dernier cas, la croissance des exportations semble être la seule source de la croissance des ventes. Cela est d'ailleurs confirmé par les chiffres, pour l'ensemble de l'industrie, présentés dans le chapitre.

21. La régression de la variation de la propension à exporter sur les caractéristiques initiales et leur variation au cours de la période 1975-1980 donnent les résultats suivants:

$$dE = 0.015 + 0.0011Em75 + 0.13dRP + 1.49dDIV \qquad R^2 = 0.29 \quad n = 19$$
$$(1.79)^b \qquad (2.09)^b \qquad (1.82)^b \qquad (2.87)^c$$

Test (t) unilatéral: b 5%, c 10%.

Définition des variables:

dE = taux de variation de la propension à exporter (%)
dRP = taux de variation de la dépense de R & D (%)
dDIV = taux de variation du ratio "emploi principal/emploi total" (%)
EM75 = emploi de l'entreprise en 1975

Caractéristiques de l'entreprise telles que la propension à exporter en 1975, la diversification en 1975, dépenses de R & D en 1975, l'origine du contrôle et une variable binaire identifiant la production des équipements pour l'industrie du bois ou des pâtes et papiers ne sont pas en corrélation avec la dE. Aucune corrélation significative n'a été trouvée entre celle-ci et la variation des ventes et de l'emploi de l'entreprise.

22. Seulement 5 parmi les 39 entreprises de notre échantillon produisaient à la fois les équipements pour l'industrie du bois et pour celle des pâtes et papiers. Par contre, la moitié des entreprises était diversifiée vers la production d'autres équipements, de sorte que leur production d'équipements pour la filière du bois constituait moins que deux tiers de leur production totale.

23. Quand une entreprise ne disposait pas des données par catégorie d'équipement ou ne voulait pas les divulguer, la répartition au prorata des ventes était suggérée; cela ne concerne cependant que 4 ou 5 entreprises de l'échantillon. Il est évident que l'assignation précise de l'emploi et des dépenses de la R & D à chacune des catégories de produits est difficile et parfois impossible. Postner et Wesa (1983) ont discuté ce problème pour l'ensemble du secteur manufacturier.

24. La taille moyenne de l'unité de production est de 161 employés, l'emploi dans la R & D est en moyenne de 2,2% et 8 sur 21 entreprises sont contrôlées de l'étranger.

25. Une entreprise est considérée comme spécialisée si l'emploi dans la production des équipements pour l'industrie du bois dépasse 2/3 de l'emploi total de l'entreprise.

26. Cette constatation s'appuie sur les informations obtenues dans les entrevues. La variable DIV (spécialisation) ne permet malheureusement pas de saisir le degré de spécialisation à l'intérieur de la catégorie même des équipements pour l'industrie des pâtes et papiers.

27. Notre échantillon compte 21 entreprises: 7 sont sous contrôle étranger, 14 sous contrôle canadien. La taille moyenne de l'unité de production était de 150 employés; celle de l'entreprise, de 418 employés. La propension moyenne à exporter était de 25%, et l'emploi dans la R & D, 3,25% de l'emploi de l'unité de production.

28. Étant donné que l'échantillon ne représente que la majeure partie de la production d'une douzaine d'entreprises sous enquête, les résultats ne peuvent pas être considérés comme représentatifs pour l'ensemble de l'industrie. Ils constituent, par contre, une illustration intéressante des tendances dominantes.

29. Comme certains des produits examinés sur le marché depuis longtemps, l'information concernant les dates de commercialisation est approximative. Les délais d'adoption qui dépassent 10 ans apparaissent tous dans la catégorie de 10 ans et plus.

30. Les exemples sont abondants: Ingersoll-Rand a acquis en 1965 une entreprise canadienne, Sherbrooke Machinery, et en même temps une usine américaine spécialisée en production des équipements pour pâtes et papiers pour entrer dans ce domaine; General Electric s'est porté acquéreur des Ateliers d'ingénierie Dominion Ltée, l'innovateur de machines à papier "Papriformer" et récemment "Dyna-Former". Les fabricants de machines pour l'industrie forestière et scieries ont subi le même sort; Letson-Burpee un fabricant renommé des scies était acquis par Kockums de Suède et Timberjack, un nom familier dans l'exploitation forestière, appartient aujourd'hui à Eaton-Yale Ltd, des Etats-Unis.

31. Ce résultat rejoint les conclusions de McGuiness et Little (1981).

32. Les exportations dans ce cas sont souvent allouées pour balancer les cahiers de commandes entre les membres de l'entreprise — il est rare qu'elles soient décidées et gérées par la filiale. Cependant, quand les filiales entrevoient des possibilités de financement public des sources canadiennes, comme par exemple dans le cas des contrats de l'ACDI, la condition du "contenu canadien" leur procure une marge de manoeuvre nécessaire pour s'assurer le contrat. Les règles de la division de sphères d'influence entre les membres de la famille sont dans ce cas facilement mises de côté. Parfois, la filiale qui exporte dans un territoire qui ne lui appartient pas est obligée de dédommager "le titulaire" de la zone, en lui payant la commission habituelle. Celle-ci, étant incluse dans le prix du contrat, serait garantie ou même financée par des fonds publics du Canada.

CHAPITRE V - OBSERVATIONS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS

5.0 Observations recueillies au cours des entrevues

Nous allons présenter seulement les points les plus importants qui semblent exprimer l'opinion de plusieurs répondants. Pour des raisons de confidentialité, nous ne pouvons pas identifier les noms des entreprises concernées.

5.1 Le marché du matériel forestier

Un grand nombre de petits fabricants de matériel produisent l'équipement sur mesure pour un nombre restreint de scieries et d'exploitants forestiers. Une des conséquences de cette situation est que les entreprises forestières commandent les équipements faits sur mesure à très brève échéance[1]. Ce genre de relations rendait difficile le développement de nouveaux équipements. Certains fabricants se figurent que la crise actuelle aura l'effet bénéfique d'éliminer les entreprises les plus vulnérables et de permettre à un nombre restreint de survivants d'abandonner le fonctionnement quasi artisanal du travail sur mesure. Ceci réduirait probablement le rôle des ingénieurs-conseils dans cette industrie.

La pratique encore récente des entreprises forestières de faire développer et fabriquer les nouveaux équipements sur mesure semble avoir joué un rôle positif au cours des premières étapes de mécanisation de l'exploitation forestière, comme en témoignent les statistiques des brevets et du commerce. À partir des années 70, les fabricants du matériel développent de nouveaux équipements en assumant eux-mêmes les dépenses de R & D. Dans l'état actuel de la structure de l'industrie et de la concurrence sur le marché des équipements forestiers (les scieries et l'exploitation forestière surtout, les fabricants de l'équipement pour les pâtes et papiers étant déjà plus concentrés), les programmes de R & D présentent un fardeau trop lourd pour la plupart des PME. Les nouveaux produits — souvent des prototypes — sont mis sur le marché trop tôt avant d'être vraiment au point. Cela explique probablement pourquoi l'emploi de la R & D dans la production des équipements forestiers et de machines pour les scieries et l'industrie du bois ne semble pas être un facteur important pour l'exportation.

Par ailleurs, comme le commentaient deux fabricants du matériel forestier, dans le cas d'un nouvel équipement, il faut d'abord "vendre l'idée" avant de pouvoir vendre l'équipement au client. Ceci souligne le rôle important du marketing et du contact étroit avec le marché d'exportation. Même si, dans la présente étude, nous concentrons notre attention sur le rôle que joue l'avance technologique comme un des déterminants de la compétitivité internationale du matériel, l'importance de la relation inverse n'est pas à négliger. Les revenus d'exportation du matériel sont souvent indispensables pour rentabiliser les programmes de R & D.

5.2 Exportations

Nous avons constaté au cours des entrevues que, dans la perspective des fabricants, leur marché domestique englobait souvent la région nord-américaine à laquelle était adapté leur matériel. (La côte est pour les uns et les côte ouest pour les autres). En d'autres

termes, ils ne considéreraient pas les ventes aux États-Unis comme des exportations; le marché américain est bien connu et le matériel est bien adapté.

Comme le montrent la faible importance et l'irrégularité des exportations outre-mer, la grande majorité des fabricants du matériel sont prêts à exporter si l'occasion se présente, mais rares sont ceux qui ont une politique d'exportation suivie. La réponse suivante est caractéristique à cet égard: "The dealer and agent network is there and if they (Europe, Asia, South America) want something, we are ready to sell it."

Cette attitude nonchalante envers les exportations outre-mer contraste avec l'attitude des constructeurs européens du matériel qui considèrent la pénétration des marchés d'exportation comme une nécessité vitale et agissent en conséquence[2].

L'importance des exportations destinées aux marchés d'outre-mer varie avec la conjoncture. Quand la demande est faible sur le continent nord-américain, comme c'était le cas par exemple en 1974-75, les marchés d'outre-mer deviennent intéressants. Pour citer encore une fois le répondant précédent: "... if it had not been there (Europe, Asia, South America), we would have been in trouble". Le cycle économique n'influence pas seulement la destination des exportations; le type du matériel exporté peut changer également. Les nouvelles machines à papier sont vendues principalement dans les périodes d'expansion tandis que les équipements reconstruits et modernisés et les pièces prévalent dans les périodes creuses.

La nécessité d'adapter le matériel à l'environnement socio-économique et naturel du marché d'exportation explique en grande partie la réticence des fabricants canadiens à s'engager plus activement dans l'exportation outre-mer. Les exigences à cet égard sont parfois contradictoires. Par exemple, selon un fabricant de matériel pour les scieries, les PVD demandent l'équipement moderne mais, une fois ce dernier installé, la main-d'oeuvre peu qualifiée éprouve des difficultés à le manoeuvrer correctement. Il peut être difficile de persuader les clients des PVD (souvent conseillés par des bureaux d'ingénieurs-

conseils occidentaux) qu'ils auraient probablement avantage à utiliser une technologie plus traditionnelle adaptée à leurs conditions. Le succès que remporte sur les marchés du tiers-monde l'adoption d'une vieille scie portative exportée à 100% par un autre fabricant montre que la technologie adaptée peut constituer un avantage décisif, surtout si le prix est accessible. Plusieurs répondants ont souligné que le manque d'information sur les conditions et besoins particuliers des marchés d'outre-mer présente un obstacle majeur à une adaptation de leurs équipements aux besoins locaux. La cueillette d'information technique et commerciale de ce type exige un effort plus soutenu qu'une brève visite du marché potentiel et représente donc un coût prohibitif pour la majorité des entreprises. Le volet des contributions aux voyages de prospection des marchés du programme d'aide à l'exportation, par ailleurs bien apprécié par les répondants, semble ne pas répondre tout à fait à ce besoin. Étant donné qu'il s'agit d'un problème qui touche la plupart des exportateurs, un effort coopératif avec l'appui public paraît être justifié.

Dans les PVD, la plupart des projets sont financés par les banques internationales de développement, par l'intermédiaire des banques nationales de développement. C'est souvent l'identification des besoins et la proposition de projets concrets qui font défaut et non les fonds. Pour réussir dans ce genre d'activité très concurrentielle, la collaboration étroite entre les bureaux d'ingénieurs-conseils, les constructeurs du matériel, et les experts de la filière bois-papier semble garantir les meilleures chances.

Dans le cas des exportations aux pays de l'Est, le prix des équipements serait, selon certains, le facteur le plus important. Pour réduire le coût en devises des équipements importés, les pays de l'Est cherchent à négocier avec leurs partenaires occidentaux des arrangements de troc. Ceci favorise évidemment les exportateurs en provenance des pays européens qui ont conclu des accords bilatéraux avec les pays de l'Est. Étant donné l'importance des montants impliqués dans le cas des grands contrats, le prix ne saurait être considéré sans qu'on tienne compte des modalités de paiements, c'est-à-dire le crédit, les

assurances, etc. La plupart des fabricants que nous avons rencontrés trouvent que la faible capacité de paiement des clients venant des pays en voie de développement constitue le plus grand obstacle aux exportations. Dans ce contexte, l'aide financière de la part des gouvernements constitue l'un des éléments principaux de compétitivité sur ces marchés. Il n'est pas question de discuter ici les arguments pour et contre l'aide dans l'exportation. Nous nous limitons à rapporter les observations recueillies à ce sujet au cours des entrevues.

Les exportateurs canadiens trouvent que leurs concurrents américains, scandinaves[3], britanniques, allemands et japonais bénéficient d'avantages fiscaux et de taux d'intérêt inférieurs aux taux consentis par la Société pour l'expansion des exportations (SEE). La complexité de la procédure et la durée d'attente des décisions de la SEE semblent augmenter en proportion inverse avec l'importance du contrat. Selon nos interviews, les petits contrats concernent plus souvent des clients inconnus dont le "credit rating" est plus difficile à établir, et comportent des risques plus élevés, de plus longs délais et des chances de succès plus minces. Tout cela est facile à comprendre mais difficile à accepter, d'autant plus que les victimes sont le plus souvent les PME, qui, comme le montrent nos résultats, exportent pourtant souvent plus activement que les grandes entreprises.

Les critères d'admissibilité à l'aide à l'exportation soulèvent également quelques questions. Avant de se qualifier pour l'aide à l'exportation, l'entreprise doit démontrer que le projet constitue pour elle un fardeau financier significatif. Cette condition aurait disqualifié les divisions indépendantes ("independant profit centers") de certaines grandes entreprises, qui ne bénéficient toutefois pas de l'appui financier de leur groupe[4].

Les projets de l'aide aux PVD financés par l'Agence canadienne du développement international (ACDI) offrent également des possibilités intéressantes aux constructeurs du matériel. Plusieurs filiales étrangères typiquement non exportatrices, à cause des restrictions de leur maison mère, ont été appelées à participer aux projets aux PVD, grâce à la clause sur "le contenu canadien" exigé dans les

contrats de l'ACDI. Dans la mesure où une participation de ce genre pour rait être assez régulière, leur attrait pour les entreprises sous contrôle étranger permettra à celles-ci de gagner plus d'indépendance vis-à-vis de leur maison mère. Il faudrait toutefois s'assurer que l'aide canadienne aux PVD ne sert pas à payer la commission à la multinationale en question[5].

5.3 L'influence du contrôle étranger

Cela nous amène à l'effet du contrôle étranger sur la propension à exporter d'une entreprise. Nous avons découvert que les filiales étrangères qui ont réussi à maintenir ou à créer une capacité technologique distincte avaient plus la liberté d'exporter où elles voulaient que les filiales qui dépendent de la technologie de leur maison mère. Ce principe est parfois appliqué jusqu'au niveau des catégories de produits, la filiale ayant le droit d'exporter sans restrictions les produits qui lui sont alloués[6], tout en étant limitée dans l'exportation du reste de sa production. L'histoire de plusieurs filiales étrangères, dans le domaine de la construction du matériel pour la filière bois-papier, montre que les entreprises se distinguant déjà avant la mainmise étrangère par une capacité technologique et commerciale, se sont souvent vu accorder par la maison mère le mandat de développer, de produire et d'exporter leur catégorie de produit. Ce genre de prise de contrôle — qui est en fait une intégration horizontale par laquelle la multinationale ajoute une nouvelle activité à son programme de production — ne semble donc pas nuire aux exportations canadiennes. Il est toutefois fort probable que cette situation sera plus fréquente dans les secteurs où le Canada a développé un avantage comparé en termes d'expérience et d'expertise, comme par exemple dans le secteur forestier.

L'importance du marché américain, les coûts de transport et une réaction américaine aux politiques nationalistes canadiennes, ont été mentionnées comme les principales raisons d'implantation des filiales canadiennes aux États-Unis. Il est intéressant de noter qu'une

taille modeste ne paraît pas constituer un obstacle à ce genre d'expansion, une fois bien établie l'expertise de l'entreprise. Comme leurs homologues étrangers, les entreprises canadiennes ont tendance à conserver au Canada la conception et la production des éléments de la nouvelle technologie et à reléguer à leur filiale américaine la fabrication sur place des pièces simples et volumineuses, ou bien la production du matériel spécifiquement adapté aux conditions américaines. Les cas d'investissements canadiens aux États-Unis que nous avons pu examiner suggèrent que ce ne serait pas à l'avantage du Canada de vouloir restreindre ce genre d'investissement à l'étranger.

5.4 Réduction des coûts unitaires par la rationalisation de la production

La rationalisation de la production, en limitant le nombre de produits fabriqués, permet de réduire les coûts de production et, par conséquent, le prix du produit. Nous avons demandé à nos interlocuteurs s'ils envisageaient des mesures de rationalisation pour réduire les coûts de production[7]. La plupart des répondants partageaient l'opinion qu'une spécialisation plus poussée réduirait substantiellement les coûts de production. Cependant, pour la grande majorité des répondants, la rationalisation de la production, si souhaitable soit-elle, ne présente guère une stratégie praticable. Étant donné le caractère cyclique du marché, miser sur un assortiment très limité de produits présente, aux yeux des fabricants de matériel, des risques inacceptables. Par ailleurs, l'une des entreprises de notre échantillon a choisi une stratégie tout à fait opposée: ajouter de nouvelles machines pour être en mesure d'offrir une série complète d'équipements forestiers.

La conception modulaire du matériel semble offrir une stratégie prometteuse, surtout pour l'équipement forestier et les scieries. La réduction des coûts est dans ce cas attribuable à l'interchangeabilité des pièces modulaires, fabriquées en série et adaptables à plusieurs produits différents. Plusieurs entreprises semblent être engagées dans cette voie.

5.5 Conclusions et recommandations

Le Canada semble avoir réussi dans une certaine mesure à étendre son avantage comparé dans la filière bois-papier jusqu'à la conception et la production de l'équipement et des machines. C'est plus particulièrement vrai pour le matériel qui sert à l'exploitation forestière et à la production des pâtes et papiers. L'avantage commercial est étroitement lié à l'avance technologique. Dans ce contexte, il est inquiétant d'observer les signes d'un plafonnement de l'activité inventive des Canadiens dans le domaine du matériel forestier, là où précisément leur avantage était le plus prononcé.

Au cours des années 70, l'expansion de la capacité de production de pâtes et papiers a eu lieu surtout aux États-Unis; les fabricants canadiens du matériel ont réussi à maintenir leur part du marché nord-américain en exportant de plus en plus aux États-Unis. Il est probable que, dans l'avenir, le marché des États-Unis continuera d'être plus dynamique que le marché canadien. D'autre part, la croissance de l'industrie forestière dans les PVD, surtout en Amérique latine, ouvre également des perspectives dynamiques pour les constructeurs de machines qui sauront adapter leur matériel aux besoins de ces marchés.

Les paramètres techniques, la qualité et les services après vente constituent les atouts principaux d'un succès sur le marché d'exportation, à condition que le prix reste concurrentiel et que le matériel soit bien adapté aux besoins locaux. Ce sont donc les points qu'il s'agit de privilégier si nous voulons maintenir et intensifier les exportations du matériel pour la filière bois-papier.

Il n'est pas question de mettre en doute l'importance du développement des nouvelles technologies: nous croyons l'avoir bien démontré. Cependant, un engagement disproportionné dans la R & D n'apporte pas les résultats escomptés, surtout si les nouveaux produits sont mis sur le marché avant d'être vraiment au point. Donc, l'appui public à la création et à l'adaptation de la nouvelle technologie devrait être administré de manière à éviter ce genre de risque. En général, comte tenu de la petite taille de nombreuses entreprises, il se-

rait tout indiqué d'encourager encore davantage la recherche dans les instituts de recherche coopératifs ou publics et de faciliter l'application industrielle des résultats de leurs recherches.

Pour faciliter une spécialisation qui, comme nous l'avons démontré, contribue également à la propension à exporter, les programmes publics devraient appuyer non seulement la R & D originale mais également l'acquisition de licences. Une entreprise peut concentrer son effort de recherche et de développement sur le produit le plus prometteur et produire un nombre limité d'autres produits sous licence. Celles-ci deviennent d'ailleurs souvent la source de l'expertise technique autonome. L'importance que nous prêtons à la nouvelle technologie ne devrait pas nous faire oublier ce que nos résultats nous montrent, c'est-à-dire que l'emploi des professionnels dans la gestion de la production contribue presque autant aux exportations. Il est donc surprenant de constater que rares sont les PME qui emploient des ingénieurs dans la gestion de la production. Leur rôle devrait d'ailleurs devenir plus important dans la mesure où les PME abandonnent la production sur mesure ("jobbing") en faveur d'une production plus spécialisée. Ce processus va inévitablement faire disparaître les entreprises les plus vulnérables. L'intervention publique devrait accélérer plutôt qu'empêcher ce processus qui se manifestera par une concentration accrue dans ce secteur de l'industrie.

L'irrégularité des exportations sur les marchés d'outre-mer soulève une série d'autres questions importantes. La nécessité d'adapter les équipements aux conditions locales se heurte souvent au manque d'information qui ne peut être comblé par une courte visite du marché potentiel. Il serait souhaitable d'élaborer par un effort coopératif, avec l'appui public si nécessaire, une banque de données techniques et socio-économiques dont l'objectif principal serait de faciliter le choix des marchés les plus prometteurs et d'inventorier leurs besoins concrets en équipement. L'intégration de ces efforts aux projets de l'ACDI serait aussi à considérer. Les conditions d'admissibilité à l'aide à l'exportation devraient être simplifiées et le processus d'approbation accéléré pour ne pas négliger les petits clients.

Dans la mesure où la croissance de la filière bois-papier ralentit au Canada, une orientation plus active vers les marchés d'avenir que constituent les États-Unis et les PVD semble être une exploitation logique de l'avantage comparé dont bénéficie le Canada dans les catégories spécifiques de matériel. Le maintien de cet avantage dépendra en grande partie de la compétitivité technologique des fabricants canadiens.

Notes

1. Par exemple, de 3 à 4 mois en Colombie Britannique. À titre de comparaison, les fabricants de matériel forestier en Scandinavie sont moins nombreux, leur concentration plus élevée leur donnant un certain pouvoir de marché, et ce sont eux qui proposent à leurs clients les équipements construits de façon modulaire et non faits sur mesure comme ici. Les délais de livraison sont deux fois plus longs, ce qui permet aux fabricants de matériel de mieux organiser et rationaliser la production et le développement des nouveaux équipements.

2. Voir par exemple l'article de Gottsching (1978) qui décrit les pratiques des constructeurs allemands et la description des activités internationales de la société française par Lamort (1979).

3. En Suède et en Finlande, les compagnies ont le droit de retenir une portion de leurs profits annuels pour consacrer une réserve spéciale à l'investissement. Le montant maximum de cette allocation est de 30%, mais ce plafond peut être élevé jusqu'à 80% par une permission spéciale du gouvernement. Un des usages permis pour l'utilisation de ces fonds est l'encouragement à la promotion des exportations. Le financement est disponible à des taux très bas. En 1980, par exemple, les Finlandais offraient un taux d'intérêt plus bas que 10%. Les entreprises américaines peuvent bénéficier des avantages fiscaux en faisant appel aux dispositions des programmes "Domestic International Sales Corporation (DISC)" et "The Western Hemisphere Trade Corporation (WHTC)", ce qui leur permet d'abaisser le taux d'imposition de 48 à 36 ou 34% respectivement et une partie d'impôt peut être différée. Pour de plus amples détails, voir Québec (1981).

4. L'entreprise en question est une division indépendante d'une entreprise sous contrôle canadien.

5. Nous référons ici à l'exemple cité à la note 32.

6. Les produits alloués sont d'habitude ceux que la filiale a développés.

7. Un petit nombre de répondants a consenti à évaluer les conséquences pour les coûts unitaires de la production d'une spécialisation de leur établissement dans la production de leur produit principal. En supposant que sa production triplerait, les coûts unitaires seraient réduits de 5 à 25%; la majeure partie de l'économie viendrait d'une réduction des coûts de travail et des coûts fixes.

APPENDICES

Appendice 1.1

EVOLUTION DES EXPORTATIONS CANADIENNES DES PRODUITS FORESTIERS
(Indices de volume, année de base 1970)

Produit:

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	
Pâtes													
Exportations totales	100	101.7	109.3	117.3	126.9	98.8	120.8	120.4	131.2	140.1	143.1	131.3	(43%)[2]
Exportations vers E.U.	100	101.7	105.8	112.0	118.4	89.2	106.7	110.9	114.2	123.8	116.7	114.0	
Papier journal													
Exportations totales	100	96.4	100.1	90.6	106.5	85.7	94.4	97.8	105.9	104.7	103.8	107.5	(50%)
Exportations vers E.U.	100	100.4	103.6	110.9	113.4	90.4	100.5	101.9	113.5	112.5	110.0	109.2	
Papiers fins													
Exportations totales	100	103.6	116.4	119.1	140.8	100.3	121.4	158.3	197.2	236.6	241.7	206.9	(4%)
Exportations vers E.U.	100	103.4	101.7	99.6	128.3	96.2	126.6	177.1	223.7	264.7	267.4	244.2	
Papiers d'emballage													
Exportations totales	100	129.5	194.6	264.3	237.5	167.0	200.0	249.	278.4	247.1	227.5	202.9	(2%)
Exportations vers E.U.	100	286.7	326.7	860.0	780.0	306.7	346.7	411.8	661.8	676.5	441.2	426.5	

Source: calculé à partir de: Canadian Pulp and Paper Products, EXPORTS AND IMPORTS, Montréal, Association canadienne des producteurs de pâtes et papiers, publication annuelle.

Note: 1. Pour mettre en relief l'importance relative des volumes, les volumes totaux exportés en 1981 étaient les suivants: pâtes 6 744, dont 3 436 vers les États-Unis, papier journal 7 986, dont 6 164 vers les États-Unis, papiers fins 571 dont 525 vers les États-Unis et papiers d'emballage 207, dont 58 vers les États-Unis (volume en 1000 tonnes métriques).

2. Le pourcentage entre parenthèses indique le pourcentage de la valeur totale des exportations des quatre catégories en 1981.

Appendice 2.1

Sources et manipulation des données

La fabrication des machines pour la filière bois-papier ne constitue pas une catégorie distincte. Elle fait partie de l'industrie de fabrication de machines et d'équipements divers, décrite par le catalogue 42-214 de Statistique Canada. Certains établissements non classés à cette industrie fabriquent des machines et de l'équipement pour la filière du bois comme activité secondaire. Les données que nous avons tirées du Tableau 6 dudit catalogue sont censées comprendre les livraisons de ces établissements. Cependant, le Tableau 6 ne contient pas certains types de machines. Pour inclure celles-ci, il a fallu utiliser le Tableau 5 du même catalogue, qui contient les livraisons des grands établissements seulement. Il s'ensuit qu'une partie de la production des petits établissements n'est pas incluse, ce qui sous-estime quelque peu la valeur réelle des ventes. Les données sur les exportations et importations sont tirées de Statistique Canada, Catalogue no 65-202 et 65-203. L'emploi est estimé en appliquant aux ventes de machines et d'équipements pour l'industrie du bois et des pâtes et papiers le même ratio "emploi/valeur des expéditions" que celui de l'ensemble de l'industrie de machines et équipements divers (pour 1980).

Appendice 3.1

Répartition des brevets selon le pays d'origine de la maison mère (1978-1980)

Le sous-ensemble analysé consiste en brevets émis à des compagnies dont le pays d'affiliation est le Canada. Les brevets sont ventilés par deux grandes catégories seulement: Bois (CAE 031, 251-266) et Pâtes et papiers (CAE 271-274).

Les critères utilisés sont les suivants:

Les brevets dont l'inventeur est résident canadien sont attribués aux deux groupes

(1) Contrôle canadien: Pays d'origine de la maison mère est le Canada

(2) Contrôle étranger: Pays d'origine n'est pas le Canada

Tableau A-3.1

Répartition des brevets émis aux sociétés canadiennes 1978-80

Origine de la maison mère	Bois	Pâtes et papiers
Canada	25	20
Étranger	13	13

Source: Les calculs de l'auteur à partir des données de PATDAT.

Ce qui complique cette analyse, c'est que le concept "pays d'affiliation" utilisé par le PATDAT est loin d'être clair. Nous remarquons par exemple que Beloit, qui patronne une usine au Canada, n'apparait pas parmi les filiales américaines — dans son cas, le pays d'affiliation indiqué est É.-U. Toutefois, dans ce cas particulier du moins, l'inclusion de Beloit n'aurait rien changé car aucun de ses brevets n'avait un inventeur canadien. Bauer Bros of Canada présente la même situation, sauf qu'un de ses brevets est l'invention d'un Canadien; on ne peut donc plus affirmer qu'une société contrôlée de l'étranger, même si elle est établie au Canada, n'est pas traitée comme telle s'il n'y a pas d'inventions faites au Canada.

Compte tenu des réserves mentionnées ci-haut, la répartition des brevets suggère que les filiales étrangères sont moins engagées dans la création de la nouvelle technologie au Canada que leurs concurrents domestiques. Notre résultat contredit les conclusions de Safarian (1966), p. 280-286, qui avait conclu qu'au Canada, les filiales étrangères démontraient un effort technologique plus intensif que les entreprises domestiques. Cette opinion, d'ailleurs assez répandue, est réfutable non seulement dans le cas des fabricants d'équipements forestiers, mais aussi pour l'ensemble du secteur manufacturier.

La répartition du nombre de brevets accordés aux inventeurs canadiens dans les principales catégories de machines pour l'industrie forestière 1972-80

	Secteur d'utilisation	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	TOTAL
	BOIS										
CAE 031	Matériel forestier	38	23	15	22	18	23	17	12	10	178
251	Scieries et usines de bardeaux	9	7	10	13	3	7	5	6	2	62
252-66	Industries du bois et du meuble	9	4	7	7	4	8	10	4	6	59
	PÂTES ET PAPIERS										
271	Pâtes et papiers	22	17	15	11	19	7	13	10	12	126
272-4	Transformation du papier	9	11	7	5	10	2	5	5	2	56
	Total	87	62	54	58	54	47	50	37	32	481

Source: Les calculs à partir des données de PATDAT.

Tableau A-3.3

CAE 031 - Matériel forestier

NOMBRE DE BREVETS PAR PAYS DE L'INVENTEUR

		1978	%	1979	%	1980	%	TOTAL	%
103	États-Unis	22	39,39	31	55,36	11	34,39	64	44,44
104	Canada	17	30,36	12	21,43	10	31,25	39	27,08
402	Autriche	2	3,57	0	,00	1	3,13	3	2,08
405	Tchécoslovaquie	0	,00	1	1,79	0	,00	1	,69
408	Finlande	6	10,71	3	5,36	3	9,38	12	8,33
409	France	1	1,79	1	1,79	0	,00	2	1,39
427	Suède	5	8,93	6	10,71	7	21,88	18	12,50
429	Royaume-Uni	0	,00	2	3,57	0	,00	2	1,39
701	Australie	3	5,36	0	,00	0	,00	3	2,08
	TOTAUX	56	100,0	56	100,0	32	100,0	144	100,0

CAE 256-266 - Industries du bois et des meubles

NOMBRE DE BREVETS PAR PAYS DE L'INVENTEUR

		1978	%	1979	%	1980	%	TOTAL	%
103	États-Unis	19	38,00	26	52,00	13	38,24	58	43,28
104	Canada	10	20,00	4	8,00	6	17,65	20	14,93
432	RFA	7	14,00	8	16,00	4	11,76	19	14,18
427	Suède	4	8,00	4	8,00	3	8,82	11	8,21
517	Japon	1	2,00	2	4,00	4	11,76	7	5,22
415	Italie	2	4,00	2	4,00	2	5,88	6	4,48
429	Royaume-Uni	3	6,00	1	2,00	1	2,94	5	3,73
408	Finlande	2	4,00	1	2,00	0	,00	3	2,24
403	Belgique	0	,00	1	2,00	1	2,94	2	1,49
409	France	1	2,00	0	,00	0	,00	1	,75
428	Suisse	1	2,00	0	,00	0	,00	1	,75
637	Afrique du Sud	0	,00	1	2,00	0	,00	1	,75
	TOTAUX	50	100,0	50	100,0	34	100,0	134	100,0

Tableau A-3.3 (suite)

CAE 251 - Scieries et usines de bardeaux

NOMBRE DE BREVETS PAR PAYS DE L'INVENTEUR

		1978	%	1979	%	1980	%	TOTAL	%
103	États-Unis	6	24,00	22	52,38	16	40,00	44	41,12
104	Canada	5	20,00	6	14,29	2	5,00	13	12,15
308	Paraguay	1	4,00	0	,00	0	,00	1	,93
408	Finlande	1	4,00	3	7,14	8	20,00	12	11,21
409	France	1	4,00	0	,00	0	,00	1	,93
415	Italie	0	,00	0	,00	3	7,50	3	2,80
427	Suède	8	32,00	10	23,81	8	20,00	26	24,30
428	Suisse	1	4,00	0	,00	0	,00	1	,93
432	RFA	1	4,00	0	,00	1	2,50	2	1,87
517	Japon	1	4,00	0	,00	2	5,00	3	2,80
637	Afrique du Sud	0	,00	1	2,38	0	,00	1	,93
	TOTAUX	25	100,0	42	100,0	40	100,0	107	100,0

Tableau A-3.4

CAE 271 - Pâtes et papiers

NOMBRE DE BREVETS PAR PAYS DE L'INVENTEUR

		1978	%	1979	%	1980	%	TOTAL	%
103	États-Unis	46	44,23	54	36,00	62	43,97	162	41,01
104	Canada	13	12,50	10	6,67	12	8,51	35	8,86
302	Brésil	1	,96	0	,00	0	,00	1	,25
402	Autriche	1	,96	0	,00	1	,71	2	,51
404	Bulgarie	1	,96	0	,00	0	,00	1	,25
406	Danemark	1	,96	0	,00	1	,71	2	,51
408	Finlande	13	12,50	18	12,00	24	17,02	55	13,92
409	France	5	4,81	3	2,00	2	1,42	10	2,53
415	Italie	3	2,88	5	3,33	3	2,13	11	2,78
417	Luxembourg	1	,96	0	,00	0	,00	1	,25
421	Norvège	0	,00	1	,67	0	,00	1	,25
427	Suède	9	8,65	30	20,00	17	12,06	56	14,18
428	Suisse	1	,96	6	4,00	2	1,42	9	2,28
429	Royaume-Uni	1	,96	4	2,67	5	3,55	10	2,53
430	U.S.S.R.	1	,96	0	,00	0	,00	1	,25
432	RFA	6	5,77	17	11,33	12	8,51	35	8,86
517	Japon	1	,96	1	,67	0	,00	2	,51
701	Australie	0	,00	1	,67	0	,00	1	,25
	TOTAUX	104	100,0	150	100,0	141	100,0	395	100,0

Tableau A-3.4 (suite)

CAE 274 - Transformation du papier

NOMBRE DE BREVETS PAR PAYS DE L'INVENTEUR

	1978	%	1979	%	1980	%	TOTAL	%
103 États-Unis	44	58,67	42	56,76	38	62,30	124	59,05
104 Canada	5	6,67	4	5,41	1	1,64	10	4,76
403 Belgique	0	,00	1	1,35	0	,00	1	,48
406 Danemark	0	,00	1	1,35	0	,00	1	,48
408 Finlande	0	,00	1	1,35	0	,00	1	,48
409 France	1	1,33	2	2,70	0	,00	3	1,43
415 Italie	5	6,67	3	4,05	1	1,64	9	4,29
420 Pays-Bas	3	4,00	0	,00	1	1,64	4	1,90
426 Espagne	0	,00	2	2,70	0	,00	2	,95
427 Suède	3	4,00	3	4,05	5	8,20	11	5,24
428 Suisse	3	4,00	4	5,41	3	4,92	10	4,76
429 Royaume-Uni	1	1,33	4	5,41	4	6,56	9	4,29
432 RFA	5	6,67	3	4,05	3	4,92	11	5,24
517 Japon	4	5,33	3	4,05	5	8,20	12	5,71
701 Australie	1	1,33	1	1,35	0	,00	2	,95
TOTAUX	75	100,0	74	100,0	61	100,0	210	100,0

Source: Les calculs à partir des données PATDAT.

Appendice 3.2

1. La concentration des brevets

Les Tableaux A-3.5 et A-3.6 montrent les principales sociétés titulaires des brevets dans l'ordre décroissant par rapport aux brevets possédés. Dans le cas des sociétés qui appartiennent à un réseau contrôlé de l'étranger, le pays de la maison mère y apparait également (colonne "contrôle"), ainsi que le pays d'affiliation de la société et le pays de l'origine de l'inventeur (colonnes "affiliation" et "inventeur"). Le premier tableau regroupe les trois sous-secteurs de l'industrie du bois et le deuxième les deux sous-secteurs des pâtes et papiers.

L'exploitation forestière

Parmi les inventions qui concernent l'exploitation forestière, on constate d'abord une concentration moyenne de brevets. Les quatre sociétés principales détiennent 21% des brevets; en y ajoutant les brevets des quatre autres sociétés, l'ensemble des brevets contrôlés par les huit sociétés principales atteint 33%. On constate que sur 42 brevets, qui constituent l'ensemble des brevets appartenant aux huit sociétés les plus importantes, 12, c'est-à-dire 29%, ont été accordés au Canada, ce qui correspond assez bien à la part des inventeurs canadiens dans l'ensemble des brevets décernés à ce sous-secteur (Tableau 3.5). Vue sous l'angle de l'affiliation des sociétés, la part des sociétés oeuvrant au Canada, qu'elles soient de propriété canadienne ou étrangère, et peu importe le pays de l'inventeur, monte à 38%, pourcentage respectable. Avant de pouvoir interpréter ce chiffre comme indication du potentiel technologique dont disposent les sociétés oeuvrant au Canada, il faut vérifier si les succursales ou les filiales canadiennes, en l'occurrence celles de Eaton Yale Co. et celle de Ingersoll-Rand, ont reçu de leur maison mère le mandat mondial de production et d'exportation des produits brevetés.

Tableau A-3.5

Concentration des brevets par société 1978-1980

Exploitation forestière et industries du bois et du meuble

CAE 031 Exploitation forestière					CAE 241 Scieries et usines de bardeaux				CAE 252-266 Autres industries du bois et du meuble			
Nombre de brevets	(%) Société	Pays Inventeur	Affiliation	Contrôle	Nombre de brevets	(%) Société	Pays Inventeur	Affiliation	Contrôle	Nombre de brevets	(%) Société	Pays Inventeur	Affiliation	Contrôle
10	(7.6) Caterpillar Tractor Co.	US	US	US	7	(7.2) Hammara Mekaniska Verk. AB.	SW	SW	SW	5	(3.0) Domtar Inc.	CA	CA	CA
8 (4+4)	(6.0) Eaton Yale Co.	US	CA	US	7	(7.2) McDonough Mfg. Co.	US	US	US	4	(3.0) Weyerhaeuser Co.	US	US	US
		CA	CA	US	6	(5.2) Kockum Industry AB.	SW	SW	SW	4	(2.3) Hermann Berstorff Masch.	RFA	RFA	RFA
5	(3.8) Koehring Ca. Ltd.	CA	CA	CA	4	(6.2) Renholmens Mekaniska Verk.	SW	SW	SW					
5	(3.8) Rauma Repola	FI	FI	FI	3 (1+2)	(3.1) C.A.E. Machinery Ltd.	US	CA	CA					
5	(3.8) J.I. Case Co.	US	US	US			CA	CA	CA					
4	(3.0) Deere & Co.	US	US	US										
4	(3.0) Ent. Volvo	SW	SW	SW										
5 (3+2)	(2.3) Forano Logging Dev. Co. Gouv. Qué	CA	CA	CA										
3	Ingersoll-Rand Co.	CA	CA	US										
3	(2.3) Ent. Kockums Mec.	SW	SW	SW										
3	(2.3 Clark Eqpt. Co.	CA	US	US										
TOTAL 135	Sans individus (107)				TOTAL 97	Sans individus (72)				TOTAL 129	Sans individus (89)			

Concentration des brevets

21% 4 principales sociétés
33% 8 " "

Concentration des brevets

25% 4 principales sociétés
34% 8 " "

Concentration des brevets

12% 4 principales sociétés
18% 8 " "

Source: Les calculs à partir des données de PATDAT.
Note: Sociétés avec plus de 3 brevets seulement.
* Dans le cas des maisons mères étrangères dont le nom est différent du nom du titulaire de brevet, celui-ci précède le nom de la maison mère.
Sigle des pays: CA-Canada, US-Etats-Unis, FI-Finlande, IT-Italie, SU-Suisse, SW-Suède, GB-Royaume-Uni, JA-Japon

Tableau A-3.6

Concentration des brevets par société 1978-1983

Equipements pour les pâtes et papiers

CAE 271 Pâtes et Papiers

Nombre de brevets	(%)	Société	Pays Inventeur	Pays Affiliation	Pays Contrôle
38	(9.6)	Beloit Corp.	US	US	US
33	(8.4)	Valmet OY.	FI	FI	FI
30	(7.6)	Escher Wyss GBMH	IT	SU	SU
		Escher Wyss GBMH	SU	RFA	SU
		Escher Wyss GBMH	RFA	RFA	SU
		" " "	RFA	SU	SU
18	(4.6)	Kamyr Inc.	US	US	SW
		Kamyr AB	FR	SW	SW
		Kamyr AB	SW	SW	SW
		" "	US	SW	SW
11	(2.8)	Black Clawson Co.	US	US	US
10	(2.5)	International Paper Co.	US	US	US
9	(2.3)	Ingersoll-Rand Co.	US	US	US
		" " "	CA	CA	US
8	(2.0)	Karlstads Mecaniska Verk.	SW	SW	SW
7*	(1.8)	Dominion Eng. Works, Gen. El. Co.	CA	CA	US
7	(1.8)	Bauer Bros. Co. Ent. Comb.	US	US	US
		Com. Engn. Inc. Engn. Inc.	US	US	US
7	(1.8)	A. Amlstrom O.Y.	FI	FI	FI
		" " "	SW	FI	FI
		" " GMBH.	RFA	RFA	FI
7	(1.8)	Enso Gutzeit	FI	FI	FI
7	(1.8)	Defibrator AB	SW	SW	SW
6	(1.5)	Crown Zellerbach Co.	US	US	US
5	(1.3)	JWI Ltd. Ent. Joncar Ltd.	CA	CA	CA

TOTAL 395 — Sans individus (340)

Concentration des brevets

30% 4 principales sociétés
40% 8 principales sociétés
52% 16 principales sociétés

CAE 272-274 Transformation du papier

Nombre de brevets	(%)	Société	Pays Inventeur	Pays Affiliation	Pays Contrôle
8	(3.8)	Phillips Petroleum Co.	US	US	US
6	(2.9)	Beloit Corp.	US	US	US
6	(2.9)	Paper Converting Mach	US	US	US
6	(2.9)	Rengo Corp. Ltd.	JA	JA	JA
5	(2.4)	International Paper Co.	US	US	US
5	(2.4)	Black Clawson Co.	US	US	US
4	(1.9)	Union Carbide Corp.	US	US	US
4	(1.9)	Rotoflex Engraving	CA	CA	CA
4	(1.9)	Westvaco Corp.	US	US	US
3	(1.4)	Wiggins Tape Ltd.	GB	GB	GB
3	(1.4)	DIDDE - Glaser Inc.	US	US	US
3	(1.4)	ABC Packaging Mach. Co.	US	US	US
3	(1.4)	Bobst et fils S.A.	SU	SU	SU

TOTAL 208 — Sans individus (199)

Concentration des brevets

12% 4 principales sociétés
21% 8 principales sociétés

Source: Les calculs à partir des données de PATDAT.
Note : Sociétés avec plus de 4 brevets seulement.
* Dans le cas des maisons mères étrangères dont le nom est différent du nom du titulaire de brevet, celui-ci précède le nom de la maison mère.
Sigles des pays: CA-Canada, US-États-Unis, FI-Finlande, IT-Italie, SU-Suisse, SW-Suède, GB-Royaume Uni, JA-Japon.

La réponse à cette question ne peut être donnée que par les sociétés en question; grâce à leur collaboration, nous avons eu l'occasion de discuter de ce point. Dans le cas de Eaton Yale, sa division canadienne, Timberjack, est la seule qui se spécialise dans la production et l'exportation des équipements forestiers. Pour ce qui est de Ingersoll-Rand, sa filiale canadienne jouit d'une certaine exclusivité pour les types d'équipement qu'elle a développés elle-même. Donc, dans les deux cas, la réponse est positive. Nous pouvons conclure que l'ensemble des fabricants canadiens du matériel forestier dispose en effet d'un important potentiel technologique.

Scieries et usines de bardeaux

La concentration des brevets dans le domaine des scieries et des usines de bardeaux est marginalement plus élevée que celle des sous-secteurs des équipements forestiers. Les chiffres et la répartition géographique sont éloquents. La technologie concernant les scieries n'est pas le point fort des inventeurs et des fabricants canadiens. Si, dans la répartition par pays de l'inventeur, la Suède ne vient qu'en deuxième place, il en va tout autrement dans la répartition selon les maisons mères où les sociétés suédoises dominent nettement leurs concurrentes américaines et canadiennes.

Il n'est pas possible d'ordonner de façon pertinente la multitude des sociétés qui détiennent deux brevets seulement. Par conséquent, la comparaison est limitée au petit nombre (5) de sociétés, dont trois suédoises, qui détiennent plus de trois brevets. La dominance suédoise est nette, 17 brevets sur 72 couvrent des inventions suédoises détenues par des sociétés suédoises[1]. La part des inventeurs et des sociétés canadiennes est négligeable!

Les autres industries du bois et du meuble

La principale caractéristique de ce groupe de brevets est leur faible concentration. En fait, trois sociétés seulement ont fait

breveter plus de deux inventions dans la période 1978-80, ce qui correspond à 10% du total. Les individus détiennent 30% des brevets. La société canadienne Domtar domine le peloton des compagnies, suivie de près par Weyerhaueser Co. (É.-U.) et Hermann Berstorff Masch. de la RFA. D'après les données sur la répartition des brevets, on peut conclure que ce sous-secteur est, du point de vue technologique du moins, très compétitif, dans le sens qu'il ne paraît pas être dominé par une poignée de sociétés qui contrôleraient des portefeuilles importants de brevets.

En conclusion générale, le contrôle des brevets couvrant les machines et équipements destinés à l'industrie forestière et à celle des scieries, du bois et du meuble, est relativement peu concentré. Les individus continuent d'être une source d'invention importante puisqu'un tiers des brevets leur appartient. Parmi les trois sous-secteurs, celui des scieries présente une concentration plus élevée que les deux autres et, ce qui est significatif, c'est dans les mains de sociétés suédoises qu'est concentrée la part la plus importante de brevets. Les sociétés canadiennes contrôlent près de 40% des brevets concernant le matériel pour l'exploitation forestière.

Pâtes et papiers

Un trait distinctif de la distribution des brevets dans le domaine des pâtes et papiers, c'est-à-dire dans la catégorie CAE 271, est leur concentration élevée dans les principales sociétés. Comme le montre le Tableau A-3.6, 30% des brevets sont dans les mains de quatre sociétés; cette proportion monte à 40% pour les huit premières sociétés. Une autre indication d'une concentration relativement plus élevée de brevets est le fait que seulement 8,6% des brevets appartiennent à des individus indépendants. De toute évidence, le développement de nouvelles machines et équipements pour l'industrie papetière échappe aux "patenteux" et aux petites entreprises. La concentration des bre-

vets n'est qu'une indication du caractère relativement concentré de cette industrie et cela, les chiffres de concentration de l'emploi le corroborent également[2].

Les quatre principales compagnies sont, dans l'ordre décroissant: Beloit Corp. (É.-U.), suivie de Valmet (Finlande), et Escher Wyss dont la maison mère est en Suisse et de Kamyr, d'origine suédoise. La répartition des brevets dans ce petit sommet de la pyramide est semblable à la répartition de l'ensemble des brevets par pays de l'inventeur (Tableau 3.5).

Il faut descendre aux septième et neuvième places pour trouver les premières sociétés canadiennes, Ingersoll-Rand et les Ateliers d'ingénierie Dominion Ltée, qui sont associées toutefois à une maison mère des États-Unis. À remarquer aussi que, parmi les huit premières entreprises, aucune des sociétés américaines, à l'exception d'Ingersoll-Rand, n'a fait appel à la R & D dans leurs succursales canadiennes, comme le montre l'absence des brevets attribués aux inventeurs canadiens. Cette concentration de la création de la nouvelle technologie papetière dans les centres de recherche des maisons mères américaines[3] contraste avec la pratique des multinationales européennes qui ont, en règle générale, une répartition géographique de leurs brevets en fonction de la localisation de leurs filiales.

Les principales sociétés figurant dans le Tableau A-3.6 sont en majorité des cas fabricants de machines. D'ailleurs, plusieurs parmi elles, surtout les sociétés américaines, ne se spécialisent pas uniquement dans l'équipement pour l'industrie des pâtes et papiers. Les fabricants scandinaves se recrutent aussi bien dans les filiales et divisions des usines de pâtes et papiers (par ex.: Kamyr AB., Ahlstrom OY. Defibrator) que dans l'industrie de mécanique (Valmet OY., Karlstads). Si on descendait plus bas dans la hiérarchie, on trouverait que parmi les sociétés scandinaves, celles qui sont associées aux usines des pâtes et papiers semblent être plus nombreuses (F. Amesse, 1979, Table X et p. 48-56).

Équipements pour la transformation du papier

En contraste avec la production de pâtes et papiers, les brevets dans ce sous-secteur ne sont que faiblement concentrés, comme le démontrent les ratios. Le rôle de l'inventeur individuel est cependant aussi restreint: il ne détient que 9% des brevets de cette catégorie. Ce sont les inventeurs et les sociétés américaines qui dominent nettement. Nous rencontrons aussi pour la première fois une société japonaise près du sommet de la pyramide. Les inventeurs canadiens et les sociétés canadiennes ne jouent pas un rôle important dans ce domaine. La distribution relativement égale des brevets témoigne d'une industrie qui n'a pas, du moins lors de la période étudiée, connu un essor technologique marqué. Celui-ci aurait permis au "leader" dans le domaine de la transformation du papier d'accumuler un portefeuille plus substantiel de brevets que ce ne fut le cas.

2. Concentration des brevets par sociétés canadiennes, 1972-1980

Il est intéressant d'examiner en détail la liste des sociétés oeuvrant au Canada dans les deux catégories les plus importantes du point de vue du chiffre d'affaires et de l'exportation, c'est-à-dire dans le matériel forestier et dans les machines pour pâtes et papiers. Les sociétés sont indiquées dans les Tableaux A-3.7 et A-3.8 dans l'ordre du nombre de brevets accordés aux inventeurs canadiens pour la période 1972-1978.

Nous constatons d'abord que la concentration des brevets dans les quatre principales sociétés actives au Canada est seulement légèrement plus élevée que la concentration observée pour l'ensemble des détenteurs de brevets (voir Tableaux A-3.5 et A-3.6 pour comparaison).

La plus active en matière d'exploitation forestière, Eaton Yale, semble avoir fait une partie importante de la recherche au Canada, comme le suggère l'origine canadienne de la plupart des inventeurs (15) des inventions brevetées par la succursale canadienne de Eaton Yale[4]. Les Ateliers d'ingénierie Dominion Ltée est au premier

Tableau A-3.7

Concentration des brevets par société 1972-1980 (Société ou inventeur canadien)

CAE 031 Exploitation forestière

Nombre de brevets par période 72-74	75-77	78-80	Société	Maison mère	Pays		
10	1	4	Eaton Yale & Towne Co. Ltd.	Eaton Yale Corp.	CA	CA	US
0	0	4	"		US	CA	US
0	3	1	"		AE	CA	US
9	3		Owens-Illinois Inc.	-	CA	US	US
* 8	0	0	Canada Intl. Paper Co	Intl. Paper Co.	CA	CA	US
* 8	0	0	Quebec North Shore Paper	Medic General	CA	CA	US
* 8	0	0	Abitibi St. Anne Paper	Olympia & York	CA	CA	CA
2	5	5	Koehring Canada Ltd.	Can. Pacific Ltd.	CA	CA	CA
4	3	0	S. Madill Ltd.	Mammoth Holding Ltd.	CA	CA	CA
1	4	2	Logging Devel Co.	Gouv. of Quebec	CA	CA	CA
1	0	3	Forano Limitée	"			
0	4	3	Clark Eqpt. Co.	-	CA	US	US
1	3	2	Skagit Corp.	Ltv. Corp.	CA	US	US
3	0	0	J.P. Tanguay Ltée	-	CA	CA	CA
Total							
76	63	n.d.					

Concentration des brevets 1972-77
24% 4 principales sociétés
39% 8 principales sociétés
Source: Les calculs à partir des données de PATDAT.
Note: * Sept des huit brevets sont enregistrés en commun avec Quebec North Shore Paper Co., dont six aussi avec Abitibi St. Anne Paper Co. Pour fin de calcul du ratio de concentration, les trois sociétés partageant en partie les huit brevets sont considérées comme une seule société.
Sigle des pays: CA: Canada; US: Etats-Unis; AE: Australie.

Tableau A-3.8

Concentration des brevets par société 1972-1980 (Société et/ou inventeur canadiens)

CAE 271 Pâtes et papiers

Nombre de brevets par période			Société	Maison mère	Pays		
72-74	75-77	78-80					
11	4	7	Dominion Eng. Works.	Gen. El. Co.	CA	CA	US
4	2	5	JWI Ltd	Joncar Ltd.	CA	CA	CA
3	2	3	Midland-Ross Corp.	Midland Ross Corp	CA	US	US
1	3	3	Domtar Co. Ltd.	-	CA	CA	CA
2	2	0	James Ross Ltd.	-	CA	CA	CA
1	0	2	Canadian Ingersoll Rand	Ingersoll-Rand Co.	CA	CA	US
1	1	7	Ingersoll-Rand Co.	"	CA	US	US
2	1	0	Forano Ltée	Government of Que.	CA	CA	CA
3	0	0	Beloit Corp.	Beloit Corp.	CA	US	US
Total							
54	37	n.d.					

Concentration des brevets 1972-77
33% 4 principales sociétés
47% 8 principales sociétés

Source: Les calculs à partir des données de PATDAT.

rang parmi les constructeurs du matériel pour pâtes et papiers. L'ensemble de la R & D pour pâtes et papiers de cette filiale de General Electric des États-Unis était fait au Canada. Si on considère seulement les entreprises les plus importantes présentées dans les Tableaux A-3.6 et A-3.7, on voit que plus de la moitié des brevets accordés aux inventeurs canadiens semblent être le résultat des recherches menées au Canada par les filiales des sociétés américaines. L'examen de l'ensemble des brevets pour la période 1972-1977 montre toutefois que la répartition entre les deux groupes de contrôle est approximativement égale. Par contre, si on considérait seulement la R & D effectuée ici par les entreprises étrangères dont le pays d'affiliation est le Canada, leur contribution à la création de la nouvelle technologie serait inférieure à celle des entreprises domestiques.

Notes

1. Le total des 97 brevets comprend 25 brevets accordés à des individus, donc le nombre total des brevets détenus par des entreprises est 72 et les sociétés suédoises en contrôlent 17, c'est-à-dire 24%.

2. Voir l'étude de Litvak et Maule (1979) pour les détails.

3. En fait, il s'agit de Beloit Corp.; la filiale canadienne est une division de production, mais elle fait aussi (au Canada) les travaux d'ingénierie. La R & D est exécutée aux Etats-unis et en Grande Bretagne. Black Clawson Canada semble avoir plus d'autonomie que Beloit Canada, mais ils n'exécutent pas davantage la R & D au Canada.

4. Eaton Yale ne contrôle Timberjack, sa division canadienne, que depuis 1968.

Appendice 4.1

1. L'enquête

La liste des entreprises dont la première ou la deuxième activité principale était la fabrication des équipements pour l'exploitation forestière, l'industrie du bois et des pâtes et papiers, était préparée à partir du répertoire d'entreprises: Dunn & Bradstreet Co. Ltd, Guide to Canadian Manufacturing, 1982. Nous n'avons retenu que les entreprises employant plus de 40 employés. Le nombre total des entreprises correspondant à ces deux critères était de 66. La comparaison de cette liste avec d'autres répertoires et d'autres sources d'information, en particulier de MEMAC, Statistique Canada, Industrie, commerce et tourisme du Québec, et de suggestions recueillies au cours des entrevues, a élargi cette liste à 82 entreprises.

Un questionnaire était envoyé à toutes les entreprises sur la liste. Suite à une série de rappels, nous avons reçu 49 réponses, dont 39 pouvaient fournir des données utilisables pour les analyses statistiques. Le questionnaire qui était envoyé par la poste est inclus.

Les questions concernaient les activités de l'entreprise (ventes, exportations, emploi, emploi et dépenses de R & D, emploi des professionnels en production marketing, R & D et en administration générale, l'emploi du temps du directeur et les avantages et désavantages sur le marché d'exportation).

Treize entreprises ont été choisies pour une entrevue approfondie avec le directeur et/ou ses collaborateurs principaux. L'entrevue était structurée autour des questions du questionnaire envoyé par la poste (si l'entreprise n'y avait déjà répondu), suivies des questions concernant l'origine et les sources de la technologie des principaux produits (Questionnaire no 2). Dans plusieurs cas, il a fallu compléter les renseignements au cours d'une deuxième entrevue ou par téléphone. Les renseignements concernant les produits nous ont permis de constituer un échantillon de 48 produits pour fin d'une analyse statistique, dont les principaux résultats sont présentés à la fin du Chapitre IV.

Tableau A-4.1

Exportations en fonction de l'emploi dans la recherche et développement (Production des équipements pour l'industrie forestière et du bois)

MRS - Emploi de R & D en % de l'emploi en équipement de bois

PROPENSION À EXPORTER	Nombre ligne % colonne % Total %	0%	0-1%	1-3%	3%	Ligne total
0 - 5%	1.	1 33,3 25,0 0,3	0 0,0 0,0 0,0	1 33,3 14,3 5,3	1 3,3 20,0 5,3	3 15,3
6 - 20%	2.	2 23,6 50,0 10,5	0 0,0 0,0 0,0	4 57,1 57,1 21,1	1 14,3 20,0 3,3	7 36,3
21 - 40%	3.	0 0,0 0,0 0,0	1 20,0 33,3 5,3	1 20,0 14,3 5,3	3 60,0 60,0 15,3	5 26,3
41 - 100%	4.	1 25,0 25,0 5,3	2 50,0 66,7 10,5	1 25,0 14,3 6,3	0 0,0 0,0 0,0	4 21,4
	Colonne total	4 21,1	3 15,8	7 36,8	5 26,3	19 100,0

Chi^2 = 11.06491 avec 9 degrés de liberté Signification = 0.271

Source: Enquête effectuée par l'auteur.

ETUDE DE L'INSTITUT POUR LES INDUSTRIES FORESTIERES

Ce questionnaire est une partie de l'étude entreprise pour l'Institut de recherches politiques. Nous nous intéressons à la performance de l'exportation de votre entreprise dans le domaine de la machinerie à couper, à récolter et à façonner le bois, et dans celui de la machinerie pour les pâtes et papiers.*

INFORMATIONS RELATIVES A L'ENTREPRISE

6. Le nom de l'entreprise .....

1. Année de l'incorporation 19..

2. Est-ce que votre entreprise est une filiale? oui ☐ non ☐

3. Si oui, veuillez s.v.p., nommer la société mère et indiquer sa localisation .....

4. Est-ce que votre entreprise possède une succursale ou filiale de distribution ou de production à l'étranger? oui ☐ non ☐

5. Veuillez s.v.p. fournir les informations demandées ci-dessous. (Faites des estimations où cela est nécessaire).

	1981	1980	1979	1975
- Valeur des livraisons totales de votre entreprise ($1000)				
- Le pourcentage (%) des livraisons exportées				
- Nombre total d'employés				
- Nombre de scientifiques et d'ingénieurs qualifiés, engagés dans la R & D **				
- Montant total dépensé pour la recherche et le développement				
- Valeur des livraisons de machines à récolter, à couper et à façonner le bois. ($)				
- Le pourcentage (%) exporté				
- Nombre d'employés dans la machinerie reliée au bois				
- Nombre de scientifiques et d'ingénieurs qualifiés, engagés dans la R & D pour la machinerie reliée au bois				
- Valeur des livraisons de machines pour l'industrie des pâtes et papiers ($1000)				
- Le pourcentage (%) exporté				
- Nombre d'employés dans la machinerie reliée aux pâtes et papiers				
- Nombre de scientifiques et d'ingénieurs qualifiés, engagés dans la R & D pour la machinerie reliée aux pâtes et papiers				

Notes: * Voir en annexe les produits dans chaque catégorie de classification standard de Statistique Canada.
** Voir en annexe la définition de l'activité de recherche et développement (R & D).

Les questions suivantes ne concernent que l'emploi en 1981 et vos pratiques de management

	Production	R & D	Marketing	Management
6. Indiquer s.v.p. le nombre de professionnels* employés dans les départements suivants:	.....	.....	.....	.....
7. Quels sont les départements mentionnés ci-haut qui participent au choix des projets en R & D	oui__ non__	oui__ non__	oui__ non__	oui__ non__

8. Qui à l'intérieur de l'entreprise décide de continuer ou d'abandonner un projet de R & D (en cocher un)

(i) la direction R & D sur la base de la progression des travaux en R & D

(ii) la Direction générale en consultation "ad hoc" avec d'autres départements

(iii) la société a des critères *explicites* que *chaque* projet de R & D doit satisfaire à *chaque* stade afin de ne pas être discontinué.

9. S.V.P. Estimez le pourcentage de temps passé sur des problèmes de tous les jours, par la Direction générale, par rapport à celui passé à la stratégie de planification. Pour ce faire prenez une période caractéristique.**

	Horizon, en terme de temps, des problèmes					
Indiquez dans chacune des colonnes le pourcentage de temps de travail passé, par la Direction générale, sur des problèmes concernant les prochains:	1-15 jours	15 jours-3 mois	3 mois-1 an	1 an-3 ans	plus de 3 ans	Total
	%	%	%	%	%	100%

Notes * Employés avec un degré universitaire

** Si possible, estimer ces pourcentages tels qu'ils étaient pendant la situation économique "normale", par exemple en 1980 ou 1981.

2. Questionnaire

p. 3

9a. Selon vous, quels sont les principaux avantages compétitifs de vos produits sur les marchés étrangers (s.v.p. classifier les cinq plus importants avantages, en donnant le chiffre 1 au plus important et ainsi de suite).

- la qualité du produit
- avantage technologique du produit
- prix compétitif
- informations exclusives au sujet du marché
- accès au réseau de distribution sur les marchés étrangers
- une étroite relation avec les consultants en ingénierie engagés dans les projets d'investissements pour les produits de l'industrie forestière
- quantité et la qualité des services d'après vente
- assistance gouvernementale (financement)
- produit breveté
- autres (s.v.p. veuillez spécifier) .....
  .....

9b. Selon vous, quels sont les principaux obstacles à l'exportation de votre produit? (S.V.P. classifier comme à la question précédente les cinq plus importants obstacles)

- manque d'informations au sujet des marchés étrangers
- manque de compétence en ce qui concerne l'exportation
- coût de production élevé au Canada
- les marchés américains et étrangers ont été distribués aux sociétés affiliées sur une base exclusive; ainsi ils n'achèteront pas des compagnies canadiennes
- tarifs étrangers
- barrières non-tarifaires
- subsides versés par les gouvernements étrangers à leurs propres producteurs
- licence ou accord de transfert technologique limitant le droit d'exportation d'un produit
- le nom de la compagnie n'est pas connu sur les marchés
- coûts de transport
- absence de possibilités de financement compétitif
- marchés étrangers trop compétitifs
- autres (spécifier) .....

Finalement, veuillez s.v.p. indiquer le nom et le numéro de téléphone de la personne à contacter afin d'obtenir, si nécessaire, de l'information supplémentaire.

..... Numéro de téléphone .....

Merci beaucoup de votre coopération!

Veuillez s.v.p. retourner le questionnaire à:

Professeur Petr Hanel
Département de Science économique
Université de Sherbrooke
SHERBROOKE (Québec) J1K 2R1

		A	B	C	D	E
15. Quelle a été la source la plus importante de la technologie pour les produits nouveaux ou améliorés?						
- Un arrangement ou un accord avec une source extérieure à votre société		☐	☐	☐	☐	☐
- R & D à l'intérieur de votre société		☐	☐	☐	☐	☐
16. S.V.P. estimez pour chaque produit, nouveau ou amélioré, les coûts approximatifs, pour l'entreprise, pour les étapes mentionnées ci-dessous (indiquez 0 ou aucune dépense n'a été encourue).						
- Activités de R & D	($)	.....	.....	.....	.....	.....
- Le lancement de la fabrication (outillage, nouveaux équipements)	($)	.....	.....	.....	.....	.....
- Recherches en marketing et le lancement	($)	.....	.....	.....	.....	.....
- Les coûts totaux à tous les stades du processus d'innovation avant le lancement commercial.	($)	.....	.....	.....	.....	.....
17. S.V.P. estimez le pourcentage du total des coûts ci-haut, qui est obtenu de sources gouvernementales	(%)					
- S.V.P. indiquez dans la colonne appropriée si votre entreprise a exploré la possibilité d'exporter le produit.		oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐
18. S.V.P. indiquez pour chaque produit dans la colonne appropriée						
- La valeur des ventes annuelles en 1981	($)	.....	.....	.....	.....	.....
- Le pourcentage des ventes exportées en 1981	($)	.....	.....	.....	.....	.....
- La valeur des ventes annuelles dans la première année de commercialisation	($)	.....	.....	.....	.....	.....
- Le pourcentage exporté dans la première année de commercialisation	($)	.....	.....	.....	.....	.....
19. Savez-vous ce qu'était pour chaque produit						
- Sa part du marché canadien en 1981?		oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐
- Sa part du marché U.S. en 1981?		oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐	oui ☐ non ☐
20. Nous comprenons que vous puissiez considérer les informations relatives aux parts de marché comme étant confidentielles. Nous vous assurons que le tout sera traité comme tel si vous indiquez pour chaque produit:						
- Sa part du marché canadien en 1981	(%)	.....	.....	.....	.....	.....
- Sa part du marché U.S. en 1981	(%)	.....	.....	.....	.....	.....

2. Questionnaire

p. 5

Machines à récolter, à couper et à façonner le bois (tous les outils mécaniques)

Matériel à récolter le bois
Pièces de matériel à récolter le bois
Machines pour la préparation du bois brut
Pièces de machines pour la préparation du bois brut
Machines de scieries, n.d.a.
Pièces de machines de scieries, n.d.a.
Scies mécaniques, à ruban

Machines à récolter, à couper et à façonner le bois (tous les outils mécaniques) (suite)

Scies à chaîne
Pièces et accessoires de scies à chaîne
Scies mécaniques, n.d.a., pour travailler le bois
Pièces de scies mécaniques pour travailler le bois, n.d.a.
Tours, pour travailler le bois (sauf les tours à placages)
Raboteuses
Ponceuses
Machines à couper le bois, n.d.a.
Pièces de machines à couper le bois, n.d.a.
Machines à secher les placages
Machines à placages et à contre-plaqués, n.d.a.
Pièces de machines à placages et à contre-plaqués, n.d.a.
Machines à fabriquer les panneaux de particules de bois
Machines à façonner le bois, n.d.a.
Pièces de machines à façonner le bois, n.d.a.

Machines et pièces pour l'industrie des pâtes et papiers

Machines à fabriquer la pâte
Machines à fabriquer les feuilles de pâte
Pièces de machines à fabriquer la pâte et les feuilles de pâte
Machines à préparer les matières pour le papier
Machines à fabriquer le papier, n.d.a.
Rouleaux à fabriquer le papier
Pièces de machines à fabriquer le papier, n.d.a.
Machines à transformer le papier et le carton
Machines à fabriquer les panneaux de construction
Pièces de machines à fabriquer les panneaux de construction
Pièces de machines à transformer le papier et le carton

DÉFINITIONS

1. Les définitions suivantes concernant la recherche et le développement ont été utilisées lors de l'enquête de 1967:

(a) La recherche et le développement scientifiques consistent en des études exécutées en vue
(1) d'acquérir de nouvelles connaissances,
(2) de développer et de perfectionner de nouveaux produits ou procédés, ou
(3) d'appliquer des connaissances nouvellement acquises en apportant des améliorations techniques d'importance aux produits ou procédés actuels.

(b) Aux fins de la présente enquête, la recherche et le développement scientifiques ne comprennent PAS:
(1) la recherche sur les marchés et la réclame commerciale,
(2) la recherche en sciences sociales ou en psychologie,
(3) la recherche opérationnelle, sauf si celle-ci est nécessaire à la mise au point d'un produit ou d'un procédé,
(4) le contrôle de la qualité ou la mise à l'essai ordinaire des produits et des matériaux,
(5) les relevés géologiques et géophysiques, la cartographie, l'exploration et les autres initiatives semblables dont ne découle aucune avance technologique ou scientifique,
(6) toutes les initiatives nécessaires à la production sur une base commerciale du procédé ou du produit nouveau ou amélioré.

2. Questionnaire

p. 6

INFORMATIONS SUR LA PRODUCTION - Equipement pour l'industrie des pâtes et papiers seulement. (Pour l'équipement relié au bois, voyez les feuilles séparées)

10. S.V.P. énumérez les cinq produits majeurs, comptant pour la majorité de vos ventes de l'équipement pour l'industrie des pâtes & papiers

A.....

B.....

C.....

D.....

E.....

(Pour ce qui va suivre, les informations reliées à chacun de ces produits devront être écrites dans la colonne identifiée par la même lettre que ci-haut)

	Produits: A	B	C	D	E
11. Veuillez s.v.p. cocher dans la colonne appropriée laquelle des descriptions *suivantes* est la meilleure pour chaque produit:					
- un produit *standard*	☐	☐	☐	☐	☐
- un produit *amélioré*	☐	☐	☐	☐	☐
- un produit *nouveau*	☐	☐	☐	☐	☐
12. Quand votre entreprise a-t-elle commercialisé chacun de ces produits pour la première fois?	19..	19..	19..	19..	19..
- Est-ce que ce produit (ou un *produit similaire*) avait été commercialisé, ailleurs, par une autre entreprise avant les dates mentionnées ci-haut?	oui☐ non☐	oui☐ non☐	oui☐ non☐	oui☐ non☐	oui☐ non☐
13. Si vous avez répondu oui et si vous savez la date de la première commercialisation, s.v.p. indiquez la.	19..	19..	19..	19..	19..

	Produits: A	B	C	D	E
14. Indiquez s.v.p. dans la colonne appropriée la provenance de l'idée de l'information la plus pertinente et la plus utile à la confection de chaque *produit nouveau ou amélioré*.					
- clients	☐	☐	☐	☐	☐
- fournisseurs	☐	☐	☐	☐	☐
- votre propre personnel (R & D ou autres)	☐	☐	☐	☐	☐
- votre succursale ou filiale	☐	☐	☐	☐	☐
- arrangement conclu avec une firme indépendante	☐	☐	☐	☐	☐
- firme de consultants et/ou d'ingénierie	☐	☐	☐	☐	☐
- société mère	☐	☐	☐	☐	☐
- ou autres (s.v.p. spécifier)	☐	☐	☐	☐	☐

Robert J. Olivero
Secrétariat des Nations Unis, New York

Maureen O'Neil
Coordinateur, Condition féminine Canada, Ottawa

Garnet T. Page, O.C.
Calgary

Gilles Paquet
Doyen, Faculté d'administration, Université d'Ottawa

K. George Pedersen
Président, University of Western Ontario, London

Marilyn L. Pilkington
École de droit Osgoode Hall, Toronto

David W. Slater
Ottawa

Stuart L. Smith
Président, Conseil des sciences du Canada, Ottawa

Eldon D. Thompson
Président, Télésat, Vanier

Marc-Adélard Tremblay, O.C.
Département d'anthropologie
Université Laval, Québec

Israel Unger
Département de Chimie, University of New Brunswick, Fredericton

Philip Vineberg, O.C., c.r.
Phillips et Vineberg, Montréal

Norman Wagner
Président, University of Calgary

Ida Wasacase, C.M.
La fédération des nations indiennes de la Saskatchewan, Ottawa

R. Sherman Weaver
Directeur, Alberta Environmental Centre, Vegreville

Blossom Wigdor
Directeur, Programme en gérontologie
University of Toronto

Representants des gouvernements

Joseph H. Clarke, Nouvelle-Écosse
Michael Decter, Manitoba
Jim Dinning, Alberta
Eloise Spitzer, Yukon
L'honorable Lowell Murray, Canada
John H. Parker, Territoires du Nord-Ouest
Henry Phillips, Île-du-Prince-Édouard
Norman Riddell, Saskatchewan
Jean-K. Samson, Québec
Norman Spector, Colombie-Britannique
Barry Toole, Nouveau-Brunswick
Hershall Ezrin, Ontario
Herb Clarke, Terre-Neuve

Appendice 4.2

La régression de la propension de l'entreprise à exporter, 1981

Le Tableau A-4.2 montre dans la partie inférieure la spécification des variables. Nous avons expérimenté avec deux variables de R & D. La première est le ratio "les dépenses en R & D/ventes (RD)" et la deuxième le ratio "l'emploi des professionnels en R & D/emploi total". Comme dans les tableaux croisés, la première spécification nous semble plus satisfaisante. Les résultats étaient marginalement supérieurs du point de vue statistique. Une seule équation avec RE est présentée (eq. 9) à titre de comparaison. La relation entre la propension à exporter et la RD et RD^2 n'est pas un effet camouflé de taille, comme l'indique le coefficient de régression statistiquement non significatif de la variable M. La propension maximum à exporter est atteinte au niveau $\frac{d\,E}{d\,RD} = 0$, c'est-à-dire pour équation (3):

$0 = 31.4 - 2 \times 7.7$ RD, donc RD optimum = 2,04% des ventes.

Dans un premier temps, nous avons cherché à savoir si la relation entre l'exportation et la R & D reste la même, que l'entreprise emploie ou non des professionnels dans les autres services administratifs (certaines entreprises n'emploient pas de professionnels dans l'un ou l'autre des services administratifs). Les variables binaires AMT, AMG et AMP prennent la valeur 1 si l'entreprise emploie des professionnels respectivement dans le management, dans le marketing ou dans la production. Dans le cas contraire, elles assument la valeur 0. Les résultats apparaissent séparément pour chaque type de service administratif dans les équations (4) à (6). Pour éviter les problèmes de multicollinéarité, une seule variable binaire est introduite à la fois. La comparaison des ratios de la distribution F ainsi que les faibles valeurs du ratio t du test de Student dans les équations avec AMT et AMG ne nous permettent pas de rejeter l'hypothèse que l'absence ou la présence de l'emploi des professionnels dans le management et dans le marketing ne change pas la relation entre l'exportation et la R & D.

LES CADRES DE L'INSTITUT

Rod Dobell	Président
Louis Vagianos	Adjoint spécial
Edgar Gallant	Chercheur invité
Eric Kierans	Chercheur invité
Jean-Luc Pepin	Chercheur invité
Gordon Robertson	Chercheur invité
Yvon Gasse	Directeur, programme sur la petite et moyenne entreprise
Barbara L. Hodgins	Directeur, programme sur les ressources de l'Ouest
Barry Lesser	Directeur, programme sur l'emploi au niveau régional
Frank Stone	Directeur intérimaire, programme sur l'économie internationale
Shirley Seward	Directeur, coordination et liaison
Parker Staples	Directeur, services financiers et trésorier
Donald Wilson	Directeur, communications
Tom Kent	Rédacteur en chef, Policy Options Politiques

Dans un deuxième temps, il a fallu vérifier l'effet sur la relation exportation - R & D de la répartition des professionnels entre la R & D et les autres services. Le fait que quelques entreprises n'emploient pas de professionnels dans certains services complique le problème, car le ratio d'emploi, "RD/marketing" par exemple, prendrait une valeur extrême (0) si l'entreprise n'employait pas de professionnels dans le marketing. Nous avons essayé de contourner ce problème en remplaçant la valeur 0 par une fraction positive (0.25) chaque fois qu'il y avait une absence de professionnels dans un service administratif. Cela suppose qu'une entreprise exécute une fraction des activités dans le domaine concerné sans être obligée d'engager pour la tâche un professionnel. Il est évident que la valeur 0.25 est un choix arbitraire. Cela signifie qu'une entreprise qui emploie par exemple un professionnel dans la R & D et aucun dans le marketing aura la même valeur de rapport RG qu'une autre, plus grande, qui emploie 4 chercheurs professionnels dans la R & D et un seul spécialiste en marketing. Cela reste, évidemment, un pis-aller.

L'autre problème, plus difficile, est occasionné par la multicollinéarité entre les trois variables RG, RT et RPRO. Étant donné la petite taille et le degré élevé de corrélation entre ces trois variables, il n'a pas été possible de les introduire toutes les trois dans l'équation. Cependant, en les introduisant une à une, il est devenu évident que seul l'emploi des cadres dans la direction de la production n'est pas statistiquement indépendant de la relation exportation - R & D, comme nous le montre l'équation (7). Nous ne présentons pas les autres résultats non significatifs, ni les résultats dont les niveaux parfois impressionnants de (t) et R^2 sont probablement dus aux effets de multicollinéarité.

Si on considère l'ensemble des variables, elles expliquent de façon significative la moitié de la variance de la propension à exporter.

Tableau A-4.2

La régression de la propension de l'entreprise à exporter, 1981

Exportations en % de vente, entreprise 1981

No	E = C	RD	RD^2	AMT	AMP	AMG	DIV	M	PC	UE	AN	$\bar{R}^2$	n
1	13.9	8.16 (2.04)[b]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14 (4.17)[b]	27
2	14.6	8.42 (2.02)[b]	-	-	-	-	-	-0.01 (0.3)	4.08 (0.2)	-	-	0.09 (1.43)	
3	5.2	31.4 (2.3)[b]	-7.7 (-1.89)[c]	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22 (4.07)[b]	27
4	-9.56	27.41 (2.00)[b]	-6.83 (-1.61)[c]	11.26 (0.62)	-	-	0.12 (0.95)	-	-	-	-	0.20 (2.28)[c]	27
5	-7.50	19.46 (1.32)[c]	-4.12 (-0.9)	-	14.36 (1.42)[c]	-	-	-	-	-	-	0.25 (2.77)[c]	27
6	-4.69	24.15 (1.73)[b]	-5.82 (-1.33)	-	-	10.55 (1.10)	0.11 (0.90)	-	-	-	-	0.22 (2.48)[c]	
					RPRO								
7	5.14	33.82 (2.35)[b]	-6.99 (1.49)[c]	-	-2.12 (1.41)[c]	-	-	-	-	-	-	0.27 (3.35)[b]	
8	-280.28	27.75 (1.92)[b]	-6.53 (1.51)[c]	-	-	-	0.01 (0.00)	-	-	18.17 (1.90)[b]	0.30 (2.48)[a]	0.505 (5.2)[a]	
		RE											
9		3.35 (1.81)[b]	-	-	-	-	0.20 (1.92)[b]	-	-	-	-	0.16 (3.27)[c]	

Test (t) unilatéral (a) < 1%, (b) < 5%, (c) < 10%

Variables	Moyenne	Ecart type
E = Exportations/ventes (%)	25.	23.5
RD = Dépenses RD/ventes (%)	1.48	1.09
RE = Emploi prof. RD/emp. total	1.72	2.19
AMT = Var.binaire: présence des professionnels de management	-	-
AMG = " " " de marketing	-	-
AMP = " " " production	-	-
DIV = Emploi principal/emploi total (%)	63.4	37.53
RPRO= Emploi professionnels RD/ Emploi total	280.3	287.86
PC = Var.binaire: contrôle étranger	3.17	3.9
UE = " " : unités à l'étranger	-	
AN = L'année d'incorporation -1000		

Source: Enquête effectuée par l'auteur

Appendice 4.3

La régression de la propension à exporter par catégories de produits, 1981

Le Tableau A-4.3 montre les deux ensembles des résultats des régressions de la propension à exporter sur les variables explicatives. Ceux pour l'équipement de l'industrie du bois ne sont pas significatifs et sont montrés pour information seulement.

Tableau A-4.3

La régression de la propension à exporter par catégories de produits, 1981

Équipements de l'industrie du bois

No	C	MRD	M	DIV	PC	R^2	n
(1)	28.04	-488.24	0.05	7.77	-10.71	0.09	19
		(-1.30)	(1.64[c])	(0.22)	(0.84)	(1.12)	

Équipements pour l'industrie des pâtes et papiers

(2)	C	MRD	M	DIV	PC	R^2	n
	3.17	226.67	-	0.27	-	0.36	20
		(2.79)[a]		(2.18)[b]		(5.50)[a]	
(3)		(2.68)[a]	(0.08)	(2.14)[b]	(0.72)	(2.76)[b]	

Tests F, t(unilatéral) (a) 1%, (b) 5%, (c) 10%.

Variables

E = Exportations/ventes %
MRD = Emploi en R & D/emploi en production de la catégorie concernée
DIV = Emploi catégorie CAE principale/emploi total
M = Emploi dans la catégorie concernée
PC = Pays de contrôle 0 - Canada, 1 - étranger

Source: Enquête effectuée par l'auteur

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Amesse, F. (1979) The Canadian Pulp and Paper Industry: A Preliminary Analysis of a Technological Gap Situation, miméo, HEC, Montreal.

Amesse, F. (1980) Statistiques descriptives du fichier inventivité pâtes et papiers: Base: années 1976-77, Rapport II, miméo, HEC, Montréal.

Bilkey, W.J. (1978) "An Attempted Integration of the Literature on the Export Behavior of Firms", Journal of International Business Studies, 9(1), pp. 33-46.

Brailsford, S.F. (1979) "Paper Industry Challenge in R & D", Paper Technology and Industry 19, (9), pp. 293-297.

Brandowski, S.S. (1975) Capital Equipment Prices and Industry Performance in Forestry Sector in Canada and Abroad, Environment Canada, Ottawa.

Berard, P. (1978) "Tendencies in Restructuring the Paper Industry", Revue A.T.I.P. 32, 5, pp. 200-203.

Brown, J.R. (1980) Innovation in Wood Products and the Challenge of Alternatives, Speech to the Financial Post Conference: Canada's Forest Products - Staying on Top in a Competitive World, Vancouver.

Brown, C.W. (1979) "Growth Through Innovation: Paper Industry's Best Bet for Profitable Future", Paper Trade Journal 163, 1, pp. 20-24.

Dagenais, M. (1976) "The Determination of Newsprint Prices", Revue canadienne d'économique, IX, (3), pp. 442-262.

Désilet, R. (1979) L'industrie du bois et la mécanisation des opérations forestières, Ministère de l'industrie et du commerce, Québec.

Domtar Ltée (1977) Mémoire présenté par Domtar à la Commission permanente des richesses naturelles et forêts sur les Perspectives d'avenir de l'industrie des pâtes et papiers au Québec, Montréal.

Forgacs, D.L. (1978) "Forest Industry in Transition", Pulp & Paper Canada 79, 3, pp. 51-58.

Gottsching, L. (1978) "Research and Development for the Pulp and Paper Industry in Europe", Paper, 32, 10A, V123-V130.

Guthrie, J.A. (1972) Economics of Pulp and Paper, Washington State University Press.

Hanel, P. (1982) "L'évolution de la compétitivité technologique 1963-1976", Revue d'économie industrielle, no 19, p. 65-89.

Hanel, P. et Palda, K. (1982) "Les entreprises innovatrices et leur performance dans le domaine de l'exportation", L'Actualité économique 58, 3, p. 380-397.

Hanel, P. (1976) The Relationship Existing Between the R & D Activity of Canadian Manufacturing Industries and their Performance in the International Market, Technological Innovation Studies Program, no. 40, Department of Industry, Trade and Commerce, Ottawa.

Jewkes, J., D. Sawers, R. Stillerman (1969) The Sources of Invention, W.W. Norton & Co. Inc., 2nd Edition, New York.

Jacobs, G. (1978) "Growth and Technical Progress in the Paper Industry with Rapidly Rising Costs for Raw Materials, Energy, Investment and Environmental Protection", Revue A.T.I.P., 32, 10, pp. 424-428.

Kankaanpaa, M. (1981) "La situation mondiale des industries de la pâte et du papier vue par un constructeur de machines à papier", Revue A.T.I.P., 35, 3, p. 89-100.

Kolodny, H.F. (1979) A Sociotechnical Study of Productivity and Social Organization in Mechanical Harvesting Operations in the Canadian Woodlands, Department of Industry, Trade and Commerce, Technological Innovation Studies Program, no. 59, Ottawa.

Krugman, P. (1983) "New Theories of Trade Among Industrial Countries", American Economic Review, 73, 2, p. 343-347.

Lacroix, R., et Scheuer, P. (1976) "L'effort de R & D, l'innovation et le commerce international", Revue économique, 6, p. 1008-1029.

Lamort, (1979) "Lamort: 70% of Production Exported to 45 Countries", Revue A.T.I.P., 33, 6, pp. 278-284.

Landegger, C.C. (1980) Canada's Place in the World Pulp Market, Speech to the Financial Post Conference, Canada's Forest Products - Staying on Top in a Competitive World, Vancouver.

Lawson, W.S. (1980) Patent Statistics as Indications of Technological Output, miméo, paper presented at the Science & Technology Indicators Conference, Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE), Paris.

Legendre, C.G. (1977) Organizational Technology, Structure and Environment, Ph.D. Thesis, Michigan State University, University Microfilms, Ann Arbor.

Létourneau, R. (1977) "Analyse conjoncturelle des expéditions des principaux produits de l'industrie canadienne des pâtes et papiers", Actualité Economique, 53, 1, p. 97-106.

Litvak, I.A. et C.J. Maule (1979) Efficacité de l'usine et politique de concurrence au Canada: une étude des industries des pâtes et papiers et du câble métallique, Consommation et Corporations Canada, Ottawa.

McConnell, J.E. (1979) "The Export Decision: An Empirical Study of Firm Behavior", Economy Geography, 55, 3, pp. 171-83.

McFetridge, D.G., L.J. Weatherley (1977) Notes on the Economies of Large Firm Size, Royal Commission on Corporate Concentration, Study no. 20, Ottawa.

McGuinness and Little (1981) "The Impact of R & D Spending on the Foreign Sales of New Canadian Products", Research Policy, 10, pp. 78-98.

Morrison, R.F. and P.J. Halpern (1975) Innovation in Forest Harvesting by Forest Products Industries, Department of Industry, Trade and Commerce, Technological Innovation Studies Program, no. 29, Ottawa.

O.N.U. (1980) Annuaire statistique du commerce international, New York, Organisation des Nations Unies.

Pavitt, K. and Soete (1980) "Innovative Activities and Export Shares: Some Comparisons Between Industries and Countries" in K. Pavitt (ed), Technical Innovation and British Economic Performance, MacMillan, London.

Peat, Marwick and Partners (1978) Analysis of Wood Costs in the North American Forest Product Industries, Department of Industry, Trade and Commerce, Ottawa.

Perrin, J.L. (1980) "Les industries papetières dans le Nouvel ordre économique international - Le concept de technologies adaptées", Revue A.T.I.P., 34, 5.

Posner, M.V. (1961) "International Trade and Technical Changes", Oxford Economic Papers, 13, pp. 323-341.

Québec (1981) Entente auxiliaire Canada-Québec sur la modernisation de l'industrie des pâtes et papiers 1979-1984, Rapport du sous-comité sur le contenu canadien et québécois au Comité directeur, Québec.

Risbrudt, C.D. (1979) Past and Future Technological Change in the U.S. Forest Industries, Michigan State University, Ph.D. Thesis, University Microfilms, Ann Arbor.

Rothwell, R. (1980) Non-Price Factors in the Export Competitiveness of Agricultural Engineering Products, miméo, OCDE, Science & Technology Indicators Conference, Paris.

Safarian, A.E. (1966) Foreign Ownership of Canadian Industry, McGraw-Hill, Toronto.

Sandwell Management Consultants Ltd (1977) Analysis of Manufacturing Costs in the North American Forest Product Industries, Report to Department of Industry, Trade and Commerce, Ottawa.

Seguin-Dulude, L. (1982) "Les Flux technologiques inter-industriels", L'Actualité économique, 58, 3, p. 259-282.

Soete, L.L.G. (1981) "A General Test of Technological Gap Trade Theory", Weltwirtschaftliches Achiv, 117, 4, pp. 638-60.

Styan, G.E. (1977) "Exploitation of Technology by the Canadian Pulp & Paper Industry, Pulp & Paper Canada, 78, 6.

Thompson, K.M. (1978) Perspectives of the Past and Future, Canadian Pulp and Paper Association, Summer Technological Conference, Pointe-au-Pic, Québec.

Troil (von), S.I., R. Salama (1981) International Development of Capital Costs in the Caper Industry, Paper, 35, 2, pp. 62-66.

United Nations Industrial Development Organization (1979) Appropriate Industrial Technology for Paper Products and Small Pulp Mills, United Nations, New York.

Vernon, R. (1966) "International Investment and International Trade in the Products Cycle", Quarterly Journal of Economics, 80, pp. 190-207.

Williams, B.C. (1978) "Technology in the Profit Equation", Paper Technology and Industry 19, no 8, pp. 274-277 and 280-282.

Woot (de), Ph. et H. Heyvaert (1979) "Management stratégique et performance économique", Economique et Société, p. 509-537.

LES MEMBRES DE L'INSTITUT

Le Conseil d'administration

L'honorable John B. Aird, O.C., c.r. (président honoraire)
Aird et Berlis, Toronto

L'honorable Robert L. Stanfield, C.P., c.r. (président)
Ottawa

Claudine Sotiau (vice-présidente)
Ducros, Meilleur, Roy et Associés Ltée, Montréal

Louis A. Desrochers, c.r.
McCuaig, Desrochers, Edmonton

Roger Charbonneau
Président du conseil d'administration
Banque Nationale de Paris (Canada), Montréal

Rod Dobell
Président, L'Institut de recherches politiques, Victoria

Henry E. Duckworth, O.C.
Président émérite
University of Winnipeg

J. Régis Duffy
Président, Diagnostic Chemicals Limitée, Charlottetown

James D. Fleck
Faculté d'études en administration, University of Toronto

Peter C. Godsoe
Vice-président du Conseil, Banque de Nouvelle-Écosse, Toronto

Dianne I. Hall
Haute vice-présidente, NOVA, AN ALBERTA CORPORATION, Calgary

Grace Hartman
Président émérite
Syndicat Canadien de la fonction publique, Willowdale

David Hennigar
Directeur de la région de l'Atlantique
Burns Fry Limitée, Halifax

T. E. Kierans
Président, McLeod Young Weir Limitée, Toronto

Roland J. Lutes, c.a.
Clarkson Gordon, Montréal

Patrick O'Flaherty
Chef du Département de langue anglaise et litérature
Memorial University of Newfoundland, St-Jean

Tom Pepper
Pepper Consultants Limitée, Saskatoon

Guy Roberge, c.r., Conseil
Clarkson, Tétrault, Ottawa

Thérèse P. Sévigny
Vice-présidente à la communication
Société Radio-Canada, Ottawa

Secrétaire

Peter C. Dobell
Directeur, Le Centre parlementaire pour
les affaires étrangères et le commerce extérieur, Ottawa

Tresorier

Parker Staples
Directeur, services financiers
L'Institut de recherches politiques, Halifax

Comite executif

L'honorable Robert L. Stanfield (président)
Claudine Sotiau (vice-président)
Peter C. Dobell
Rod Dobell
Tom Kierans
Roland J. Lutes
Parker Staples

Comite des investissements

Tom Kierans (président)
Marcel Cazavan
Peter C. Dobell
Peter C. Godsoe
Michael Koerner

La Commission de direction

Stefan Dupré (président)
Department de sciences politiques
University of Toronto

Doris H. Anderson, O.C.
Toronto

Kell Antoft
Institut des affaires publiques
Dalhousie University, Halifax

Marie-Andrée Bertrand
École de criminologie
Université de Montréal

Roger A. Blais
École Polytechnique de Montréal

George Cooper, c.r.
McInnes, Cooper et Robertson, Halifax

James S. Cowan, c.r.
Associé, Stewart, MacKeen et Covert, Halifax

V. Edward Daughney
Président, First City Trust Company, Vancouver

Wendy Dobson
Directeur exécutif, Institut C.D. Howe, Toronto

Marc Eliesen
Directeur exécutif
Manitoba Energy Authority, Winnipeg

Emery Fanjoy
Secrétaire, Council of Maritime Premiers, Halifax

Allan K. Gillmore
Directeur général, Association des
Universités et Colleges du Canada, Ottawa

Donald Glendenning
Président, Holland College, Charlottetown

Margaret C. Harris
Ancienne-présidente, Le Conseil national
des femmes du Canada, Saskatoon

Richard W. Johnston
Président, Spencer Stuart et Associés, Toronto

Leon Katz, O.C.
Saskatoon

R. Terrence Mactaggart
Président, L'Institut Niagara, Niagara-on-the-Lake

John S. McCallum
Faculté des études d'administration publique
University of Manitoba, Winnipeg

Claude Morin
École nationale d'administration publique, Québec

Milan Nastich
Président, Ontario Hydro, Toronto

William A. W. Neilson
Doyen, Faculté de droit, University of Victoria

Roderick C. Nolan
Vice-président exécutif, Neill et Gunter Limitée, Frédéricton

LISTE DES PUBLICATIONS

Leroy O. Stone et Claude Marceau	Canadian Population Trends and Public Policy Through the 1980s. 1977 4,00 $
Raymond Breton	The Canadian Condition: A Guide to Research in Public Policy. 1977 2,95 $
Raymond Breton	Une orientation de la recherche politique dans le contexte canadien. 1977 2,95 $
J.W. Rowley et W.T. Stanbury, dir.	Competition Policy in Canada: Stage II, Bill C-13. 1978 12,95 $
W.E. Cundiff	Nodule Shock? Seabed Mining and the Future of the Canadian Nickel Industry. 1978 3,00 $
C.F. Smart et W.T. Stanbury, dir.	Studies on Crisis Management. 1978 9,95 $
W.T. Stanbury, dir.	Studies on Regulation in Canada. 1978 9,95 $
Michael Hudson	Canada in the New Monetary Order: Borrow? Devalue? Restructure! 1978 6,95 $

***Prière de faire parvenir les commandes à :**

L'Institut de recherches politiques
Case postale 3670
Halifax-Sud (Nouvelle-Écosse)
B3J 3K6

Robert A. Russel	The Electronic Briefcase: The Office of the Future. 1978 3,00 $
C.C. Gotlieb	Computers in the Home: What They Can Do for Us--And to Us. 1978 3,00 $
David K. Foot, dir.	Public Employment and Compensation in Canada: Myths and Realities. 1978 10,95 $
Raymond Breton et Gail Grant Akian	Urban Institutions and People of Indian Ancestry: Suggestions for Research. 1979 3,00 $
K.A. J. Hay	Friends or Acquaintances? Canada and Japan's Other Trading Partners in the Early 1980s. 1979 3,00 $
Thomas H. Atkinson	Trends in Life Satisfaction Among Canadians, 1968-1977. 1979 3,00 $
W.E. Cundiff et Mado Reid, dir.	Issues in Canadian/U.S. Transborder Computer Data Flows. 1979 6,50 $
Meyer W. Bucovetsky, dir.	Studies in Public Employment and Compensation in Canada. 1979 14,95 $
Richard French et André Béliveau	The RCMP and the Management of National Security. 1979 6,95 $
Richard French et André Béliveau	La GRC et la gestion de la sécurité nationale. 1979 6,95 $
Fred Thompson et W.T. Stanbury	The Political Economy of Interest Groups in the Legislative Process in Canada. 1979 3,00 $
G. Bruce Doern et Allan M. Maslove, dir.	The Public Evaluation of Government Spending. 1979 10,95 $
Leroy O. Stone et Michael J. MacLean	Future Income Prospects for Canada's Senior Citizens. 1979 7,95 $
Richard M. Bird	The Growth of Public Employment in Canada. 1979 12,95 $
Richard J. Schultz	Federalism and the Regulatory Process. 1979 1,50 $
Richard J. Schultz	Le fédéralisme et le processus de réglementation. 1979 1,50 $

Lionel D. Feldman et Katherine A. Graham	Bargaining for Cities, Municipalities and Intergovernmental Relations: An Assessment. 1979 10,95 $
Elliot J. Feldman et Neil Nevitte, dir.	The Future of North America: Canada, the United States, and Quebec Nationalism. 1979 7,95 $
Pierre Sormany	Les micro-esclaves : vers une bio-industrie canadienne. 1979 3,00 $
David R. Protheroe	Imports and Politics: Trade Decision Making in Canada, 1968-1979. 1980 8,95 $
Zavis P. Zeman et David Hoffman, dir.	The Dynamics of the Technological Leadership of the World. 1980 3,00 $
G. Bruce Doern	Government Intervention in the Canadian Nuclear Industry. 1980 8,95 $
G. Bruce Doern et Robert W. Morrison, dir.	Canadian Nuclear Policies. 1980 14,95 $
Russell Wilkins	Health Status in Canada, 1926-1976. 1980 3,00 $
Russell Wilkins	L'état de santé au Canada, 1926-1976. 1980 3,00 $
Allan M. Maslove et Gene Swimmer	Wage Controls in Canada: 1975-78: A Study of Public Decision Making. 1980 11,95 $
T. Gregory Kane	Consumers and the Regulators: Intervention in the Federal Regulatory Process. 1980 10,95 $
Réjean Lachapelle et Jacques Henripin	La situation démolinguistique au Canada: évolution passée et prospective. 1980 24,95 $
Albert Breton et Anthony Scott	The Design of Federations. 1980 6,95 $
A.R. Bailey et D.G. Hull	The Way Out: A More Revenue-Dependent Public Sector and How It Might Revitalize the Process of Governing. 1980 6,95 $
David R. Harvey	Christmas Turkey or Prairie Vulture? An Economic Analysis of the Crow's Nest Pass Grain Rates. 1980 10,95 $

Donald G. Cartwright	Official Language Populations in Canada: Patterns and Contacts. 1980 4,95 $
Richard M. Bird	Taxing Corporations. 1980 6,95 $
Leroy O. Stone et Susan Fletcher	A Profile of Canada's Older Population. 1980 7,95 $
Peter N. Nemetz, dir.	Resource Policy: International Perspectives. 1980 18,95 $
Keith A.J. Hay, dir.	Canadian Perspectives on Economic Relations With Japan. 1980 18,95 $
Dhiru Patel	Dealing With Interracial Conflict: Policy Alternatives. 1980 5,95 $
Raymond Breton et Gail Grant	La langue de travail au Québec : synthèse de la recherche sur la rencontre de deux langues. 1981 10,95 $
Diane Vanasse	L'évolution de la population scolaire du Québec. 1981 12,95 $
David M. Cameron, dir.	Regionalism and Supranationalism: Challenges and Alternatives to the Nation-State in Canada and Europe. 1981 9,95 $
Heather Menzies	Women and the Chip: Case Studies of the Effects of Informatics on Employment in Canada. 1981 8,95 $
H.V. Kroeker, dir.	Sovereign People or Sovereign Governments. 1981 12,95 $
Peter Aucoin, dir.	The Politics and Management of Restraint in Government. 1981 17,95 $
Nicole S. Morgan	Nowhere to Go? Possible Consequences of the Demographic Imbalance in Decision-Making Groups of the Federal Public Service. 1981 8,95 $
Nicole S. Morgan	Où aller? Les conséquences prévisibles des déséquilibres démographiques chez les groupes de décision de la fonction publique fédérale. 1981 8,95 $
Raymond Breton, Jeffrey G. Reitz et Victor F. Valentine	Les frontières culturelles et la cohésion du Canada. 1981 18,95 $

Peter N. Nemetz, dir.	Energy Crisis: Policy Response. 1981 18,95 $
James Gillies	Where Business Fails. 1981 9,95 $
Robert A. Russel	Office Automation: Key to the Information Society. 1981 3,00 $
Allan Tupper et G. Bruce Doern, dir.	Public Corporations and Public Policy in Canada. 1981 16,95 $
Réjean Lachapelle et Jacques Henripin	The Demolinguistic Situation in Canada: Past Trends and Future Prospects. 1982 24,95 $
Irving Brecher	Canada's Competition Policy Revisited: Some New Thoughts on an Old Story. 1982 3,00 $
Ian McAllister	Regional Development and the European Community: A Canadian Perspective. 1982 13,95 $
Donald J. Daly	Canada in an Uncertain World Economic Environment. 1982 3,00 $
W.T. Stanbury et Fred Thompson	Regulatory Reform in Canada. 1982 7,95 $
Robert J. Buchan, C. Christopher Johnston, T. Gregory Kane, Barry Lesser, Richard J. Schultz et W.T. Stanbury	Telecommunications Regulation and the Constitution. 1982 18,95 $
Rodney de C. Grey	United States Trade Policy Legislation: A Canadian View. 1982 7,95 $
John Quinn et Philip Slayton, dir.	Non-Tariff Barriers After the Tokyo Round. 1982 17,95 $
Stanley M. Beck et Ivan Bernier, dir.	Canada and the New Constitution: The Unfinished Agenda. 2 vols. 1982 10,95 $
R. Brian Woodrow et Kenneth B. Woodside, dir.	The Introduction of Pay-TV in Canada: Issues and Implications. 1982 14,95 $
E.P. Weeks et L. Mazany	The Future of the Atlantic Fisheries. 1983 5,00 $
Douglas D. Purvis, dir., assisté de Frances Chambers	The Canadian Balance of Payments: Perspectives and Policy Issues. 1983 24,95 $

Roy A. Matthews	Canada and the "Little Dragons": An Analysis of Economic Developments in Hong Kong, Taiwan, South Korea and the Challenge/Opportunity They Present for Canadian Interests in the 1980s. 1983 11,95 $
Charles F. Doran	Economic Interdependence, Autonomy, and Canadian/American Relations. 1983 5,00 $
Charles Pearson et Gerry Salembier	Trade, Employment, and Adjustment. 1983 5,00 $
Steven Globerman	Cultural Regulation in Canada. 1983 11,95 $
F.R. Flatters et R.G. Lipsey	Common Ground for the Canadian Common Market. 1983 5,00 $
Frank Bunn, assisté de U. Domb, D. Huntley, H. Mills, H. Silverstein	Oceans from Space: Towards the Management of Our Coastal Zones. 1983 5,00 $
C.D. Shearing et P.C. Stenning	Private Security and Private Justice: The Challenge of the 80s. 1983 5,00 $
Jacob Finkelman et Shirley B. Goldenberg	Collective Bargaining in the Public Service: The Federal Experience in Canada. (2 volumes). 1983 29,95 $
Gail Grant	The Concrete Reserve: Corporate Programs for Indians in the Urban Work Place. 1983 5,00 $
Owen Adams et Russell Wilkins	Healthfulness of Life. 1984 8,00 $
Yoshi Tsurumi avec Rebecca R. Tsurumi	Sogoshosha: Engines of Export-Based Growth (Edition revue et corrigée). 1984 10,95 $
Raymond Breton et Gail Grant	The Dynamics of Government Programs for Urban Indians in the Prairie Provinces. 1984 19,95 $
Frank Stone	Canada, The GATT and the International Trade System. 1984 15,00 $
Pierre Sauvé	Private Bank Lending and Developing-Country Debt. 1984 10,00 $
Mark Thompson et Gene Swimmer, dir.	Conflict or Compromise: The Future of Public Sector Industrial Relations. 1984 15,00 $

Samuel Wex	Instead of FIRA: Autonomy for Canadian Subsidiaries. 1984 8,00 $
R.J. Wonnacott	Selected New Developments in International Trade Theory. 1984 7,00 $
R.J. Wonnacott	Aggressive US Reciprocity Evaluated with a New Analytical Approach to Trade Conflicts. 1984 8,00 $
Richard W. Wright	Japanese Business in Canada: The Elusive Alliance. 1984 12,00 $
Paul K. Gorecki et W.T. Stanbury	The Objectives of Canadian Competition Policy, 1888-1983. 1984 15,00 $
Michael Hart	Some Thoughts on Canada-United States Sectoral Free Trade. 1985 7,00 $
J. Peter Meekison Roy J. Romanow et William D. Moull	Origins and Meaning of Section 92A: The 1982 Constitutional Amendment on Resources. 1985 10,00 $
Conference Papers	Canada and International Trade. Volume One : Major Issues of Canadian Trade Policy. Volume Two : Canada and the Pacific Rim. 1985 (2 Volumes) 25,00 $
A. E. Safarian	Foreign Direct Investment: A Survey of Canadian Research. 1985 8,00 $
Joseph R. D'Cruz et James D. Fleck	Canada Can Compete! Strategic Management of the Canadian Industrial Portfolio. 1985 18,00 $
Barry Lesser et Louis Vagianos	Computer Communications and the Mass Market in Canada. 1985 10,00 $
W.R. Hines	Trade Policy Making in Canada: Are We Doing It Right? 1985 10,00 $
Bertrand Nadeau	Britain's Entry into the European Economic Community and its Effect on Canada's Agricultural Exports. 1985 10,00 $
Paul Huber	Promoting Timber Cropping: Policies toward Non-Industrial Forest Owners in New Brunswick. 1985 10,00 $

Gordon Robertson	Northern Provinces: A Mistaken Goal. 1985 8,00 $
Petr Hanel	La technologie et les exportations canadiennes du matériel pour la filière bois-papier. 1985 15,00 $

La technologie et les exportations canadiennes du matériel pour la filière bois - papier

Petr Hanel

Dans quelle mesure le Canada réussit-il à étendre à la fabrication du matériel destiné à l'industrie du bois et des pâtes et papiers l'avantage comparatif qu'il détient au niveau de la production des produits forestiers? Quelle est la contribution canadienne à la nouvelle technologie dans la fabrication du matériel destiné à la filière bois-papier? Quel rôle jouent la nouvelle technologie, et les liens avec les maisons mères, sur la compétitivité internationale des entreprises canadiennes exportatrices du matériel pour les industries du bois et des pâtes et papiers?

C'est à de telles questions que le professeur Petr Hanel de l'Université de Sherbrooke répond en utilisant des données originales avec une remarquable ingéniosité. Les conclusions de l'étude soulignent des liens entre la performance technologique et le volume des exportations. Il est inquiétant, note l'auteur, d'observer les signes d'un plafonnement dans l'activité inventive des Canadiens appliquée au matériel forestier, domaine où, précisément, leur avantage était le plus prononcé.

ISSN 0826-4384
ISBN 0-88645-028-4

20,00 $

The Institute for Research on Public Policy
L'Institut de recherches politiques
A national, independent, research organization
Un organisme de recherche national et indépendant

POOR
QUALITY
ORIGINAL